

**PENGEMBANGAN MODUL SISTEM EKSKRESI MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE* BERBASIS
AYAT-AYAT AL- QUR'AN UNTUK SMA KELAS XI**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana S1 Dalam Ilmu Biologi

Oleh

**JESICA ELI ANWAR
NPM: 1411060088**

JURUSAN : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440 H/ 2018 M**

**PENGEMBANGAN MODUL SISTEM EKSKRESI MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE* BERBASIS
AYAT- AYAT AL- QUR'AN UNTUK SMA KELAS XI**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana S1 Dalam Ilmu Biologi

Oleh

**JESICA ELI ANWAR
NPM: 1411060088**

JURUSAN : Pendidikan Biologi

**Pembimbing I : Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd
Pembimbing II : Akbar Handoko, M.Pd**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440 H/ 2018 M**

ABSTRAK
PENGEMBANGAN MODUL SISTEM EKSRESI MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE* BERBASIS
AYAT- AYAT AI QUR'AN

Oleh
Jesica Eli Anwar

Pengembangan modul sebagai bagian bahan ajar dalam dunia pendidikan masih belum banyak dilakukan, bahkan tergolong sangat rendah dibandingkan dengan bidang teknologi dan industri. Pengembangan modul harus ditinjau dari lima aspek, yaitu *self instructional*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive* dan *user friendly*, untuk menjadikan modul sebagai bahan ajar yang dapat dengan mudah dimengerti oleh peserta didik. Dari data hasil penelitian bahwa masih sangat rendah pengembangan modul yang digunakan guru dalam mengajar.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana proses pengembangan modul sistem ekskresi menggunakan Pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* berbasis Ayat-Ayat Al Qur'an dan mengetahui kelayakan pada modul tersebut. Metode penelitian yang digunakan peneliti adalah penelitian (*research and development/R&D*), Dalam penelitian ini, prosedur yang digunakan mengacu pada desain pengembangan Robert Maribe Branch dengan pendekatan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Subjek penelitian adalah guru pendidikan Biologi sebagai prapenelitian, 4 dosen sebagai ahli uji produk yaitu dosen ahli materi atau bahan ajar dan dosen ahli media, ahli bahasa, dan ahli tafsir. Uji kelompok kecil oleh 2 Guru Biologi dan uji lapangan oleh 4 Guru Biologi. Pengumpulan data dan informasi melalui observasi, penyebaran angket dan studi dokumentasi terhadap sumber-sumber data yang diperlukan.

Presentase kelayakan modul pada pengembangan (*Development*) ahli materi sebesar 77% dengan kategori layak, dan ahli media sebesar 81% dengan kategori sangat layak, ahli bahasa sebesar 69,6% dengan kategori layak, ahli soal 75,4% dan ahli tafsir 69,5% dengan kategori layak. Pada tahapan implementasi (*Implementation*) presentase uji skala terbatas oleh 2 Guru Pendidikan Biologi sebesar 70,6% dengan kategori layak, dan uji coba lapangan pada 4 guru pendidikan Biologi diperoleh sebesar 84,6 % dengan katagori sangat layak. Berdasarkan penjelasan dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan *Pedagogical content Knowledge* berbasis ayat-ayat Al Qur'an dinyatakan layak untuk digunakan.

Kata Kunci: Pengembangan Modul, *Pedagogical Content Knowledge*, ADDIE.



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame I Bandar Lampung ☎ (0721)703260

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : PENGEMBANGAN MODUL SISTEM EKSKRISI
MENGGUNAKAN PENDEKATAN *PEDAGOGICAL
CONTENT KNOWLEDGE* BERBASIS AYAT- AYAT
Al- QUR'AN UNTUK SMA KELAS XI**

**Nama Mahasiswi : Jesica Eli Anwar
NPM : 1411060088
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah
Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd
NIP. 19560810 198703 1 001

Pembimbing II

Akbar Handoko, M.Pd
NIP. -

**Mengetahui
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi**

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd
NIP. 19840228 2006 04 1 004



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. 0721 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul : **Pengembangan Modul Sistem Ekskresi Menggunakan Pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* Berbasis Ayat- Ayat Al-Qur'an Untuk SMA Kelas XI**, disusun oleh : **Jesica Eli Anwar, NPM : 1411060088**, Jurusan : Pendidikan Biologi, diujikan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Hari/Tanggal : Rabu, 14 November 2018.

TIM PENGUJI

Ketua : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd (.....)

Sekretaris : Fatimatuzzahra, M.Sc (.....)

Penguji Utama : Drs. Yahya AD, M.Pd (.....)

Penguji Kedua : Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd (.....)

Pembimbing : Akbar Handoko, M.Pd (.....)

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan,

Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd
NIP. 19560810 198703 1 001

MOTTO

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ ٤

*Artinya : “Sesungguhnya kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang
sebaik-baiknya (QS. At-Tin, 95/4)”¹*

¹ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, (Bandung: Syamil Cipta Media, 2015), h. 597

PERSEMBAHAN

Berkat izin dan ridho Allah SWT, ku hanturkan rasa syukur atas kehadiran Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW sebagai pembawa cahaya kebenaran, maka dengan ini kupersembahkan skripsi ini kepada orang-orang yang sangat berarti dalam perjalanan hidupku. Dengan ketulusan hati kupersembahkan skripsi ini kepada:

1. Yang tercinta Ibunda Murtika, dan Ayahanda Sukarno yang senantiasa mencurahkan kasih sayang dalam mendidik dan membesarkanku, kesabaran dan limpahan cinta yang tiada pernah usai dalam mendo'akan serta memotivasiku dalam meraih keberhasilan.
2. Yang tercinta, Budeku Manirah yang senantiasa merawat dan memberi semangatku dalam perkuliahan.
3. Adiku yang tercinta Diah Ayu Murtiyana, serta seluruh keluarga yang senantiasa mendukungku dalam berbagai hal dan memberiku semangat dalam menjalankan perkuliahan.
4. Kepada teman- teman seperjuangan di kelas B Pendidikan Biologi yang senantiasa menjadi motivator dalam penulisan skripsi ini.
5. Almameter tercinta UIN Raden Intan Bandar Lampung

Terimakasih tiada batas untuk semuanya, semoga kita selalu dalam lindungan Allah, Amiin.

RIWAYAT HIDUP

Nama lengkap Penulis Jesica Eli Anwar, Penulis dilahirkan di Sungai Langka pada tanggal 5 Maret 1996, yang merupakan anak pertama dari 2 bersaudara dari pasangan Bapak Anwar Misbahudi dan Ibu Murtika.

Pendidikan formal yang ditempuh penulis adalah SDN 1 Sungai langka (pada saat ini berubah nama menjadi SDN 5 Sungai Langka) pada tahun 2001 dan telah diselesaikan pada tahun 2007. Kemudian penulis melanjutkan ke sekolah menengah pertama di SMPN 1 Gedong Tataan pada tahun 2007 dan telah diselesaikan pada tahun 2010. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMA ARJUNA Bandar Lampung pada tahun 2011 dan telah diselesaikan pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis mendaftar sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri Lampung (UIN) pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Jurusan Pendidikan Biologi.

Penulis aktif dalam beberapa kegiatan intra sekolah yaitu kegiatan Seni pada tahun (2009– 2011), kegiatan OSIS (Organisasi Siswa Intra Sekolah) pada tahun (2011- 2014) dan kegiatan Rohis pada tahun (2011- 2014). Selanjutnya penulis pernah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Katibung, Lampung Selatan dan melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Perintis 1 Bandar Lampung pada tahun (2018).

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis sampaikan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan seperti yang diharapkan.

Skripsi ini berjudul **“Pengembangan Modul Sistem Ekskresi Menggunakan Pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* Berbasis Ayat-Ayat Al Qur’an”** dan disusun untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari adanya bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis merasa perlu menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dan sekaligus sebagai Dosen Pembimbing 1 terima kasih atas saran, arahan, bimbingan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Bambang Sri Anggoro, M.Pd selaku ketua jurusan Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

3. Bapak Akbar Handoko, M.Pd selaku pembimbing II yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan, membantu serta mengarahkan dalam pembuatan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang berperan sebagai tim validator dalam modul yang saya kembangkan di dalam skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu di fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung.
6. Bapak dan Ibu staf administrasi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN yang telah membantu selama proses perkuliahan.
7. Kepala Perpustakaan UIN Raden Intan Lampung serta seluruh staf yang telah meminjamkan buku guna keperluan ujian.
8. Bapak Drs. Hi. Ma'arifuddin Mz.,M.Pd.I. selaku kepala SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung yang telah mengizinkan penulis untuk mengadakan penelitian di sekolah yang Bapak pimpin.
9. Bapak Maryadi Saputra,S.E.,M.M. selaku kepala SMA Gajah Mada dan Bapak Zainuri, S.Ag.,M.M.Pd selaku kepala SMA Perintis 1 Bandar Lampung yang telah mengizinkan penulis untuk mengadakan penelitian uji skala luas di sekolah yang bapak pimpin.

10. Bapak Purnomo, S.Pd, Imam Budi Setiawan, S.P , Ibu Nanik Oktaviana, S.Pd, Ibu Bunga Naria, S.Pd, Ibu Rosa Triana,S.P, Ibu Sri Sumiati, S.Pd yang merupakan Guru Pendidikan Biologi yang menjadi mitra peneliti dalam penelitian ini.
11. Rekan-rekan yang telah memberikan bantuan baik petunjuk atau berupa saran-saran sehingga senantiasa mendapatkan informasi yang sangat berharga.
12. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikanku banyak sekali pelajaran dan pelatihan dalam berpikir dewasa dan pengalaman.
13. Kepada semua pihak yang telah berjasa membantu penyelesaian penulisan skripsi ini.

Semoga amal baik Bapak, Ibu dan rekan-rekan semua akan diterima oleh Allah SWT dan akan mendapatkan balasan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat dipergunakan bagi semua pihak yang membantu.

Bandar lampung, November 2018
Penulis

Jesica Eli Anwar
NPM. 1411060088

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	11
C. Pembatasan Masalah	12
D. Rumusan Masalah	12
E. Tujuan Penelitian	13
F. Manfaat Penelitian	13

BAB II LANDASAN TEORI

A. Modul	15
1. Pengertian Modul	16
2. Karakteristik Modul	16
3. Desain.....	19
4. Elemen Mutu Modul	21
5. Prosedur Penyusunan Modul	24
6. Manfaat Modul	25
7. Cara Menyusun Modul	26
8. Prinsip Penyusunan Modul	27
9. Pengisian Format Modul	28
10. Perbedaan Buku Teks dan Modul	31
B. <i>Pedagogical Content Knowledge</i>	32
1. Pengertian <i>Pedagogical Content Knowledge</i>	32
2. Komponen-Komponen <i>Pedagogical Content Knowledge</i>	33

3. Sumber-Sumber Pedagogical Content Knowledge	34
4. Pendekatan Guru pada Pedagogical Content Knowledge	35
C. Berbasis Ayat-Ayat Al Qur'an.....	36
1. Pengertian Al Qur'an	36
2. Sejarah Al Qur'an	37
3. Isi Pokok Ajaran Al Qur'an	37
4. Al Qur'an Sebagai Narasumber segala Ilmu Pengetahuan	39
5. Mukjizat Ilmiah Dalam Al Qur'an	41
6. Mukjizat Sistem Eksresi Dalam Al Qur'an	46
D. Spesifikasi produk yang diharapkan	75
E. Kerangka berfikir	76

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu Dan Tempat Penelitian	79
1. Tempat Penelitian.....	79
2. Waktu Penelitian	79
B. Model Penelitian dan Pengembangan	79
C. Prosedur penelitian dan pengembangan.....	80
a. Tahap Analisis.....	81
b. Tahap Design	82
c. Tahap pengembangan	83
d. Implementasi	84
e. Evaluasi	86
D. Jenis data	86
E. Teknik pengumpul data	87
F. Instrumen pengumpul data	88
G. Teknik analisis data	94

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	97
1. Deskripsi Lokasi Pengujian Produk	97
2. Hasil Pengembangan Produk	98
a. Tahap Analisis.....	99
b. Tahap Desain.....	100
c. Tahap Pengembangan	103
d. Tahap Implementasi	117
e. Tahap Evaluasi	120
B. Pembahasan.....	130

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	145
---------------------	-----

B. Saran.....	146
DAFTAR PUSTAKA	147
LAMPIRAN.....	153

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Hasil Kesimpulan Pra-Penelitian dalam Proses Pembelajaran kelas XI Semester I Di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2016- 2017	9
Tabel 2.1 Perbedaan Buku Teks dan Modul.....	31
Tabel 3.1 Kisi-kisi Angket Penilaian ahli Materi	89
Tabel 3.2 Kisi-kisi Angket penilaian ahli bahasa.....	89
Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket penilaian ahli Media	90
Tabel 3.4 Kisi-kisi Angket Penilaian Ahli Agama.....	91
Tabel 3.5 Kisi-kisi Angket Penilaian Guru Biologi	92
Tabel 3.6 Skala likert	94
Tabel 3.7 Skala Kelayakan	96
Tabel 4.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian Pengembangan.....	98
Tabel 4.2 Skala Kelayakan.....	106
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Media Tahap Pertama	106
Tabel 4.4 Hasil validasi Ahli Media Tahap Kedua.....	107
Tabel 4.5 Hasil validasi Ahli Materi pada Tahap Pertama.....	108
Tabel 4.6 Hasil validasi Ahli Materi Tahap kedua	109
Tabel 4.7 Hasil validasi Ahli soal Tahap Pertama	110
Tabel 4.8 Hasil validasi ahli soal Tahap Kedua.....	111
Tabel 4.9 Hasil validasi ahli Bahasa Tahap Awal.....	112

Tabel 4.10	Hasil validasi ahli Bahasa Tahap kedua.....	113
Tabel 4.11	Hasil Validasi Ahli Tafsir Tahap pertama	115
Tabel 4.12	Hasil Validasi Ahli Tafsir Tahap Kedua.....	116
Tabel 4.13	Hasil Uji Coba Lapangan Terbatas	118
Tabel 4.14	Hasil Uji Coba Secara Luas	119

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Ginjal.....	50
Gambar 2.2 Struktur Hati.....	55
Gambar 2.3 Struktur Kulit.....	66
Gambar 2.4 Struktur Paru-Paru.....	71
Gambar 3.1 Langkah- langkah penelitian dan pengembangan ADDIE	81
Gambar 4.1 Tampilan Awal Microsft word.....	101
Gambar 4.2 Tampilan Materi pada modul dalam word	101
Gambar 4.3 Cara menyimpan file modul	102
Gambar 4.4 <i>Layout</i> Cover yang ditampilkan pada format cdr.	103
Gambar 4.5 Tampilan Cover Modul	104
Gambar 4.6 Tampilan materi pada modul	104
Gambar 4.7 Tampilan latihan pada modul	105
Gambar 4.8 Diagram tabulasi hasil validasi oleh ahli media.....	108
Gambar 4.9 Diagram tabulasi hasil validasi oleh ahli materi	110
Gambar 4.10 Diagram tabulasi hasil validasi oleh ahli soal	112
Gambar 4.11 Diagram tabulasi hasil validasi oleh ahli bahasa.....	115
Gambar 4.12 Diagram tabulasi hasil validasi oleh ahli tafsir	117
Gambar 4.13 Diagram tabulasi hasil Uji Coba Produk.....	120
Gambar 4.14 Gambar sebelum dan sesudah Revisi oleh ahli Materi	121
Gambar 4.15 Gambar sebelum dan sesudah Revisi oleh ahli Media.....	125

Gambar 4.16	Gambar sebelum dan sesudah revisi oleh ahli Bahasa	128
Gambar 4.17	Gambar sebelum dan sesudah revisi oleh ahli Tafsir	129

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Lembar Wawancara Guru IPA	153
Lampiran 2 Surat Pengantar Validasi Ahli Materi.....	156
Lampiran 3 Surat Pernyataan Validasi Ahli Materi	159
Lampiran 4 Angket Penilaian Ahli Materi Tahap Awal	162
Lampiran 5 Angket Penilaian Ahli Materi Tahap Perbaikan	167
Lampiran 6 Surat Pengantar Validasi Ahli Soal	171
Lampiran 7 Surat Pernyataan Validasi Ahli Soal	172
Lampiran 8 Angket Penilaian Ahli Soal Tahap Awal.....	175
Lampiran 9 Angket Penilaian Ahli Soal Tahap Perbaikan	178
Lampiran 10 Surat Pengantar Validasi Ahli Bahasa.....	181
Lampiran 11 Surat Pernyataan Validasi Ahli Bahasa	182
Lampiran 12 Angket Penilaian Ahli Bahasa Tahap Awal	185
Lampiran 13 Angket Penilaian Ahli Bahasa Tahap Perbaikan	189
Lampiran 14 Surat Pengantar Validasi Ahli Media	192
Lampiran 15 Surat Pernyataan Validasi Ahli Media	193
Lampiran 16 Angket Penilaian Ahli Media Tahap Awal.....	197
Lampiran 17 Angket Penilaian Ahli Media Tahap Perbaikan	203
Lampiran 18 Surat Pengantar Validasi Ahli Agama.....	207
Lampiran 19 Surat Pernyataan Validasi Ahli Agama	208
Lampiran 20 Angket Penilaian Ahli Agama	212
Lampiran 21 Angket Penilaian Tanggapan Guru Pendidikan Biologi SMA Al-AZHAR 3 Bandar Lampung	218
Lampiran 22 Angket Penilaian Tanggapan Guru Pendidikan Biologi SMA Gajah Mada Bandar Lampung	228
Lampiran 23 Angket Penilaian Tanggapan Guru Pendidikan Biologi SMA Perintis 1 Bandar Lampung	238
Lampiran 24 Surat Pranelitian SMA AL-AZHAR 3 Bandar Lampung	248
Lampiran 25 Surat Balasan Pra-penelitian.....	249
Lampiran 26 Surat penelitian SMA AL-AZHAR	

3 Bandar Lampung	250
Lampiran 27 Surat Balasan Penelitian SMA AL-AZHAR	
3 Bandar Lampung	251
Lampiran 28 Surat Penelitian SMA Gajah	
Mada Bandar Lampung	252
Lampiran 29 Surat Balasan penelitian SMA Gajah	
Mada Bandar Lampung	253
Lampiran 30 Surat penelitian SMA Perintis	
1 Bandar Lampung	254
Lampiran 31 Surat Balasan Penelitian SMA Perintis	
1 Bandar Lampung	255
Lampiran 32 Foto Penelitian	256

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Lembar Wawancara Guru IPA	153
Lampiran 2 Surat Pengantar Validasi Ahli Materi.....	156
Lampiran 3 Surat Pernyataan Validasi Ahli Materi.....	159
Lampiran 4 Angket Penilaian Ahli Materi Tahap Awal	162
Lampiran 5 Angket Penilaian Ahli Materi Tahap Perbaikan.....	167
Lampiran 6 Surat Pengantar Validasi Ahli Soal	171
Lampiran 7 Surat Pernyataan Validasi Ahli Soal	172
Lampiran 8 Angket Penilaian Ahli Soal Tahap Awal.....	175
Lampiran 9 Angket Penilaian Ahli Soal Tahap Perbaikan	178
Lampiran 10 Surat Pengantar Validasi Ahli Bahasa.....	181
Lampiran 11 Surat Pernyataan Validasi Ahli Bahasa.....	182
Lampiran 12 Angket Penilaian Ahli Bahasa Tahap Awal	185
Lampiran 13 Angket Penilaian Ahli Bahasa Tahap Perbaikan.....	189
Lampiran 14 Surat Pengantar Validasi Ahli Media	192
Lampiran 15 Surat Pernyataan Validasi Ahli Media	193
Lampiran 16 Angket Penilaian Ahli Media Tahap Awal.....	197
Lampiran 17 Angket Penilaian Ahli Media Tahap Perbaikan	203
Lampiran 18 Surat Pengantar Validasi Ahli Agama.....	207
Lampiran 19 Surat Pernyataan Validasi Ahli Agama	208
Lampiran 20 Angket Penilaian Ahli Agama.....	212

Lampiran 21 Angket Penilaian Tanggapan Guru Pendidikan Biologi SMA Al-	
AZHAR 3 Bandar Lampung.....	218
Lampiran 22 Angket Penilaian Tanggapan Guru Pendidikan Biologi SMA Gajah	
Mada Bandar Lampung	228
Lampiran 23 Angket Penilaian Tanggapan Guru Pendidikan Biologi	
SMA Perintis 1 Bandar Lampung.....	238
Lampiran 24 Surat Pranelitian SMA AL-AZHAR	
3 Bandar Lampung.....	248
Lampiran 25 Surat Balasan Pra-penelitian.....	249
Lampiran 26 Surat penelitian SMA AL-AZHAR	
3 Bandar Lampung.....	250
Lampiran 27 Surat Balasan Penelitian SMA AL-AZHAR	
3 Bandar Lampung.....	251
Lampiran 28 Surat Penelitian SMA Gajah	
Mada Bandar Lampung.....	252
Lampiran 29 Surat Balasan penelitian SMA Gajah	
Mada Bandar Lampung.....	253
Lampiran 30 Surat penelitian SMA Perintis	
1 Bandar Lampung.....	254
Lampiran 31 Surat Balasan Penelitian SMA Perintis	
1 Bandar Lampung.....	255
Lampiran 32 Foto Penelitian.....	256

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Mutu Pendidikan semakin dituntut seiring dengan kebutuhan. Negara Indonesia membutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas, salah satu usaha untuk menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas tersebut ialah melalui sekolah. Sekolah merupakan tempat pendidikan yang berfungsi untuk menyampaikan informasi dan menyelenggarakan berbagai kegiatan belajar kepada peserta didik. Kegiatan tersebut bukan sekedar menyampaikan informasi dalam belajar kepada peserta didik, melainkan banyak kegiatan dan tindakan yang harus dilakukan.¹

Tindakan tersebut memiliki tujuan untuk merubah daya pikir peserta didik agar menjadi manusia yang memiliki ide-ide kreatif, berilmu, berprestasi yang unggul, berkemampuan dalam berfikir, memahami pengetahuan yang luas, kemandirian dalam menciptakan sesuatu, menghadapi kemajuan teknologi, aktif berkerjasama, bereksperimen, mampu bersaing dengan dunia pendidikan luar, sehat, beriman, berakhlak, bertakwa kepada Allah SWT, serta menjadi manusia yang bertanggung jawab.

¹ Widi Purwianingsih,dkk, *Pengetahuan Konten Pedagogi (PCK) dan Urgensi dalam Pendidikan guru*,(Jurnal Pengajaran MIPA Volume 15, Nomor 2 Oktober 2015),h.87

Era globalisasi, industri dan evolusi saat ini, tantangan serta saingan bidang kehidupan semakin ketat. Ketatnya persaingan ditandai suatu perubahan lingkungan dan masyarakat dengan kemajuan teknologi.² Menghadapi tantangan dan persaingan tersebut, dibutuhkan seseorang berkualitas, salah satunya yakni seorang guru, bermisi ideal serta diharapkan perannya, tanggung jawabnya dan keberadaannya dalam dunia pendidikan.³ Guru juga penentu faktor kualitas pendidikan disesuatu Negara. Berkaitan dalam pembelajaran guru sangat berperan penting dalam pendesain dan fasilitator penyampaian pesan serta menyampaikan informasi materi pelajaran melalui komunikasi dengan menggunakan simbol-simbol, baik lisan, tulisan, maupun bahasa nonverbal, sedangkan peserta didik akan merespons kepada pendidik (*feedback*) guna terjalin komunikasi dua arah.⁴

Kualitas pendidikan dapat diciptakan dengan adanya manusia yang dapat kita lihat dari segi kecerdasan, spiritual, kognitif, keimanan dan ketakwaan. Berbasis Ayat-Ayat Al-Qur'an dapat menciptakan manusia lebih maju, lebih unggul, dan mendapatkan ilmu yang sangat bermanfaat sebagai bekal di akhirat kelak. Keterkaitan konteks materi dan ayat Al-Qur'an tersebut yakni memadukan antara keilmuan sains

² Bambang Sri Anggoro, dkk, *Pengaruh Metode Quantum Learning Terhadap Minat Belajar Siswa dan Penguasaan Konsep Biologi Kelas VII SMP Negeri 11 Bandar Lampung*, (Biosfer Jurnal Tadris Pendidikan Biologi Vol 8 No.2 ,2017),h.2

³ Imas Kurniasih dan Berlin Sani, *Kompetensi Pedagogik teori dan praktek untuk peningkatan kinerja dan kualitas guru*, (Jakarta: Kata Pena, 2017), h.1

⁴ Chairul Anwar, *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer Formula dan Penerapannya dalam Pembelajaran*, (Yogyakarta: IRCISOD, 2017), h.393

dengan Ayat-Ayat Al-Qur'an di dalam materi serta tidak menghilangkan unsur dari kedua ilmu tersebut. Berbasis ayat-ayat juga dapat menambah keimanan dan ketakwaan seseorang, sebab Al-Qur'an secara etimologi merupakan mashdar (kata benda) dari kata kerja Qoro'a yang bermakna memiliki arti membaca, mengumpulkan dan mengoleksi, sedangkan secara etimologi Al-Qur'an merupakan firman Allah berupa wahyu yang di sampaikan oleh malaikat Jibril kepada Nabi Muhamad SAW.⁵ Pada saat itu di sampaikan di Gua Hiro pada Tanggal 17 Ramadhan ketika Nabi Muhammad berusia 41. Allah ta'ala menyebutkan Al-Qur'an dengan sebutan yang banyak sekali, yang menunjukan keagungan, keberkahan, pengaruhnya dan universalitasnya serta menunjukan bahwa ia adalah pemutus bagi kitab-kitab terdahulu sebelumnya. Al-Qur'an juga mempunyai fungsi yaitu sebagai petunjuk umat manusia hal ini dijelaskan dalam Al-Qur'an Surat Al-Baqarah ayat 2 yang berbunyi :

ذٰلِكَ الْكِتٰبُ لَا رَيْبَ فِيْهِ هُدًى لِّلْمُتَّقِيْنَ ۝۲

Artinya : “Kitab Al-Qur'an ini tidak ada keraguan padanya petunjuk bagi mereka yang bertakwa.”(QS. Al-Baqarah,2/2).⁶

Ayat Al-Qur'an di atas menjelaskan bahwa kitab Al-Qur'an yang di maksud yakni kitab Al-Qur'an yang dijadikan penuntun dan petunjuk umat Islam supaya menjadi manusia yang bertakwa dengan jalan mengikuti perintah dan menjauhi larangan demi menjaga diri dan api neraka. Fungsi selanjutnya yakni sumber pokok

⁵ Darajat, Zakiah, *Ilmu Pendidikan Islam*,(Jakarta: Bumi Aksara,2014),h.19

⁶ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*,(Bandung: Syamil Cipta Media,2015),h.2

ajaran islam yang dapat diyakini dan diakui kebenarannya oleh segenap hukum islam meliputi persoalan hukum, ibadah, ekonomi, sosial, politik dan ilmu pengetahuan. Al-Qur'an juga digunakan sebagai pedoman hidup manusia yang berisi ajaran serta arahan manusia dalam bertindak di dalam kehidupan. Tanpa adanya arahan serta petunjuk Al-Qur'an, umat Islam tidak akan pernah mengetahui ilmu pengetahuan di dalam kehidupan. Diperjelas pada firman Allah terkait pada turunnya wahyu agar seluruh manusia mencari, mengali dan mengamalkan ilmu pengetahuan yaitu Surat Al-Mujaadilah Ayat 11 yang berbunyi :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُزُوا فَانْشُزُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ۝۱۱

Artinya:” Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis",Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan:"Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat, dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.(QS. Al-Mujaadilah,58/11).⁷

Berdasarkan ayat diatas di jelaskan bahwa Allah SWT mendidik hamba-hambanya untuk selalu terus beriman dan seraya memerintahkan kepada seluruh mereka agar dapat selalu bersikap baik kepada sebagian yang lain. Tujuan tersebut dipergunakan dalam melakukan sholat dan mengali ilmu pengetahuan serta amalan-amalan kebaikan. Allah SWT juga akan meninggikan orang beriman karena ketaatannya serta

⁷ Al-Qur'an dan Terjemahannya,(Bandung: Syamil Cipta Media,2015),h.543

diberikan dan diajarkan ilmu pengetahuan sebagai bekal di dalam kehidupan kelak.⁸

Hal ini tercantum dalam surat Al-Baqarah ayat 32 yang berbunyi :

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ ٣٢

Artinya : “ Mereka menjawab “ Maha suci engkau , tidak ada yang kami ketahui selain dari apa yang telah engkau ajarkan kepada kami, sesungguhnya engkau lah yang maha mengetahui lagi maha bijaksana.(QS. Al-Baqarah/2/32)⁹

Ilmu pengetahuan tidak akan lepas dari dalam diri setiap manusia, apabila kalian diberi ilmu pengetahuan yang luas oleh Allah SWT, maka bersemangatlah lintasi segala penjuru langit dan bumi sampai menembus lintasan yang sangat luas tersebut, tanpa adanya sebuah kekuatan dalam meraih segala sesuatu, maka tidak akan tercapai segala sesuatu tersebut hal ini di jelaskan dalam firman Allah dalam Ayat Al-Qur'an Surat Ar-Rahman ayat 33 yang berbunyi :

يَمْعَشِرَ الْجِنَّ وَالْإِنْسِ إِنْ أَسْتَطَعْتُمْ أَنْ تَتَفُذُوا مِنْ أَقْطَارِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ فَانْفُذُوا لَا تَنْفُذُونَ إِلَّا بِسُلْطَانٍ ٣٣

Artinya : “ Hai jamaah jin dan manusia, jika kamu sanggup menembus (melintasi) penjuru langit dan bumi, maka lintasilah kamu tidak dapat menembusnya kecuali dengan kekuatan.(QS. Ar-Rahman/55/33)¹⁰

Menggali ilmu dengan segala kekuatan memiliki banyak keutamaan mencari ilmu yakni dengan ilmu manusia dimuliakan, dengan ilmu manusia memiliki kedudukan yang istimewa di hadapan Allah SWT, karena ilmu jalan terang yang menjadi penunjuk jalan bagi manusia, baik di dunia maupun di akhirat.¹¹

⁸ Jalaluddin Al-Mahalli, *Tafsir Al-Jalalain Jilid 3* (Jakarta:Pustaka Elba,2014),h.354

⁹ Sayyid Quthb, *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an Jilid 2* (Jakarta: Gema Insani Press,2014)h. 35

¹⁰ Syaikh Abdullah Al-Khayyath, *Tafsir Jus Amma* (Jakarta: Griya Ilmu,2016),h.56

¹¹ Ainur Rasyid, *Hadis-Hadis Tarbawi Teori dan Praktik Pendidikan Sesuai Hadits Nabi Muhamad SAW*,(Yogyakarta: DIVA Press,2017).h,40

Suatu kegiatan proses belajar serta mengajar, terkait bahan ajar sebagai pedoman serta acuan guru untuk dipergunakan dalam menyampaikan informasi, serta sebagai bahan acuan jalannya proses mengajar. Kegiatan proses tersebut tidak dapat berlangsung dengan baik dan rapi tanpa adanya bahan ajar. Namun pada kenyataannya hasil wawancara kepada Guru Biologi SMA Al- Azhar 3 Bandar Lampung, sebagai wali kelas XI mengatakan terkait beberapa hal yaitu guru mengajar hanya menggunakan buku cetak pada umumnya yang belum terdapat konten isi materi dan bagaimana langkah mengajarnya. Konten materi dalam pembelajaran belum terdapat keterkaitan dengan Ayat Al-Qur'an didalamnya.¹² Materi yang diajarkan oleh guru masih sangat menitik acuan penyampaian pada ilmu biologi tanpa adanya langkah mengajar. Ilmu pelajaran biologi disampaikan hanya menggunakan sumber buku cetak serta merujuk ilmu pengetahuan barat serta tidak berlandaskan langkah pembelajaran yang spesifik.

Pernyataan tersebut sangat bertolak belakang dengan kenyataan diatas, Guru sangat menginginkan kegiatan pembelajaran membuat peserta didik memahami materi dengan jelas dan guru juga menginginkan adanya kemudahan dalam mengajarkan suatu langkah pembelajaran yang saling berkaitan pada materi. Proses belajar yang diharapkan guru guna terdapat peningkatan pada tujuan terkait pembelajaran serta mengarahkan para peserta didik untuk lebih mendalam mengali ilmu pengetahuan.

¹² Ukhti Masaul Husna, *Wawancara Siswa, Lembar Wawancara*,(SMA Al-Azhar 3 Bandar lampung,20 Oktober 2017)

Kurikulum 2013 bertujuan menciptakan kemampuan sikap religius, sikap sosial, sikap intelektual dan kemampuan berkomunikasi. Berkemampuan komunikasi dengan guru sebagai sumber informasi dalam pembelajaran. Sehingga seorang pendidik harus dapat mempunyai sikap profesionalisme dalam kegiatan belajar dan mengajar. Sikap yang dimaksud tersebut ialah kemampuan guru dalam merancang bahan ajar. Bahan ajar sendiri mempunyai arti yaitu buku mandiri yang didalamnya meliputi beberapa serangkaian materi pelajaran yang dibuat serta disusun secara rapi dan sistematis dipergunakan untuk melihat serta membantu para peserta didik mencapai tujuan proses belajar.¹³

Berdasarkan hasil observasi dalam pengisian lembar wawancara guru pendidikan biologi SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung pada saat pra-penelitian didapat informasi yakni sumber belajar yang digunakan berupa buku cetak Mediatama dan belum terdapat modul yang berisi materi dan bagaimana langkah cara mengajarkannya sebagai menunjang proses mengajar.¹⁴ Proses pembelajaran yang dilakukan tidak menggunakan bahan ajar berupa modul berbasis Ayat-Ayat Al-Qur'an. Padahal berbasis Ayat-Ayat Al-Qur'an dapat menumbuhkan sikap ketakwaan terhadap Allah SWT, hal ini diperkuat dengan penelitian Novia Usman, pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis Ayat-Ayat Al-Qur'an memiliki beberapa kriteria tanggapan baik serta menarik hal ini ditandai

¹³ Tim Pengembangan MKDP *Kurikulum dan Pembelajaran*, (Jakarta. PT Raja Grafindo Persada: 2013), h. 123

¹⁴ Nanik, Oktaviana, S.Pd, *Wawancara Guru Pendidikan Biologi, Lembar Wawancara*, (SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung, 20 Oktober 2017)

dengan adanya peningkatan pengetahuan pada peserta didik, sehingga adanya bahan ajar tersebut sangat bermanfaat untuk belajar di dalam kelas.¹⁵

Tanpa adanya tujuan yang sangat jelas pembelajaran tidak akan lancar, aktif dan efektif. Peneliti menyatakan buku tersebut sangat belum adanya keterpenuhan pada proses guru dalam mengajar. Guru mempergunakan buku tanpa adanya berbagai inovasi, seperti tampilan buku ajar yang sangat kurang menarik, penyajian pada materi terlalu panjang, tipe pada soal serta jawaban masih sangat terlalu sederhana, serta penulisan dan tulisan buku tersebut terlalu kaku serta kurang bervariasi, ini sangat menjadi permasalahan terkait proses mengajar.

Berdasarkan observasi, pengisian angket, serta wawancara kegiatan Prapenelitian dimulai bulan Oktober-Desember 2017 di peroleh kesimpulan data sebagai berikut :

Tabel 1.1
Kesimpulan Pra- Penelitian

No	Data Pra- Penelitian	Keterangan	
		Ada	Belum Ada

¹⁵ Novia Usman.” Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Al-Qur’an Pada Materi Koloid Di SMAN 12 Banda Aceh.” (Skripsi Program Sarjana Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Ar -Raniry Darusalam, Banda Aceh ,2017), h.27

1	Modul berisi materi dan langkah mengajarnya		√
2	Motivasi dan minat Belajar	√	
3	Penggunaan Kurikulum 2013	√	
4	Kelengkapan berkas serta Perangkat Pembelajaran kurikulum 2013	√	
5	Tingginya peningkatan hasil nilai Belajar		√
6	Guru Mengembangkan Bahan Ajar		√
7	Keterkaitan materi dengan ayat Al-Qur'an		√
8	Mengaitkan berbagai ide, teori dan gagasan dalam materi		√

Data diatas di simpulkan bahwa bahan ajar modul pendidikan Biologi belum digunakan. Pada dasarnya guru menggunakan bahan ajar hanya berpedoman pada buku cetak, yang isi materi serta langkah mengajarkannya belum terdapat didalamnya. Sehingga dengan demikian perlu dikembangkan buku pegangan guru mengajar bagi peserta didik kelas XI.

Salah satu mutu penentu pendidikan adalah kualitas seorang guru. Kompetensi guru yang cerdas dapat memberikan pembelajaran yang baik kepada peserta didik. Kompetensi tersebut dapat kita ketahui adanya pengetahuan professional guru yakni salah satunya yaitu PCK (*Pedagogical Content Knowledge*). PCK merupakan pengetahuan penting yang harus dimiliki guru dan calon guru serta pengetahuan tentang materi dan cara mengajarkannya (pedagogi).¹⁶ PCK meliputi pendekatan konten dan merangkai elemen-elemen content materi dengan langkah

¹⁶ Gaguk Resbiantoro, *Pengembangan Modul Pedagogical Content knowledge fisika pada materi hukum Gravitasi Newton untuk SMA Kelas XI*, (Jurnal Inkuiri FKIP Universitas 11 Maret.2015),h.123

mengajarkannya sehingga dapat diatur untuk pembelajaran yang lebih baik.¹⁷ Pengetahuan terkait pedagogik yang sangat berlaku serta dipergunakan dalam proses pengajaran berpacu pada konten materi yang spesifik.¹⁸ Hal tersebut guna untuk membantu proses pembelajaran. Aspek-aspek yang terdapat dalam PCK meliputi ide, analisis, contoh-contoh, demonstrasi serta perumusan pokok materi.¹⁹ Sehingga dapat di simpulkan PCK ialah pengetahuan guru bagaimana menata dan mengajarkan materi sesuai langkah mengajar yang lebih spesifik dan efisien. Selain itu guru juga dapat meningkatkan kerja professional sesuai tugas dan kewajiban guru.

Berdasarkan faktor di atas salah satu yang ditekankan yaitu faktor yang pertama adanya buku-buku dan sumber ajar, karena hal ini sangat berpengaruh penting dalam pengembangan PCK, dengan begitu peneliti mengembangkan bahan ajar PCK sebagai alternatif solusi dalam mengembangkan pembelajaran. Mewujudkan suasana pembelajaran yang baik dapat di lihat dengan cara melakukan upaya penciptaan lingkungan kegiatan belajar yang kondusif.²⁰ Terkait tentang materi sains bahwa tingkat SMA sangat membutuhkan materi yang konteksnya lebih mendalam contoh

¹⁷ Putri Agustina, *Deskripsi Pedagogical Content Knowledge (PCK) Mahasiswa Semester IV program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta Pada Mata Kuliah Strategi pembelajaran Biologi*, (Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015).h, 556

¹⁸ Maryono, *Profil Pedagogical Content Knowledge (PCK) Mahasiswa Calon Guru Matematika Ditinjau Dari Kemampuan Akademiknya*, (Jurnal Review Pembelajaran Matematika, 2016).h.2

¹⁹ Shulman, *Those Who Understand Knowledge Growth in Teaching*, (Jurnal of educational researcher, 2015).h, 4

²⁰ Chairul Anwar, *Hakikat Manusia dalam pendidikan*, (Yogyakarta: SUKA Press, 2014).h.66

materi sains yaitu tentang sistem ekskresi pada manusia, dimana setiap bentuk organ dan zat telah dikeluarkan merupakan kegiatan yang digunakan sehari-hari dengan begitu pemaparan materi sangat harus lebih di ajarkan secara luas. Pemaparan materi secara luas membutuhkan waktu yang lama sehingga guru mengalami kendala dalam belajar, dengan adanya modul PCK guru dapat mempermudah dalam proses mengajar, tidak hanya itu peserta didik juga senantiasa akan memperoleh materi secara luas dengan langkah cara mengajarnya.

Dari buku panduan serta data- data hasil kegiatan prapenelitian maka sangat perlu dilakukan penataan dan pengembangan bahan ajar cetak serta tertulis berupa **“Modul Sistem Ekskresi Menggunakan pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* berbasis Ayat-Ayat Al-Qur’an untuk SMA Kelas XI ”.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pernyataan latar belakang masalah diatas, maka peneliti mengidentifikasi permasalahan yang terjadi yakni sebagai berikut:

1. Pengembangan dan penelitian bidang pendidikan sangat rendah.
2. Kurangnya pengetahuan guru dalam menata isi bahan ajar.
3. Belum adanya modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* biologi yang berbasis Ayat-Ayat Al-Qur’an.
4. Bahan ajar yang dipergunakan berisi ilmu sains saja.
5. Ketersediaan buku masih dikembangkan secara umum.
6. Belum terdapat inovasi pada buku pelajaran dan kurang mampu memfasilitasi kebutuhan guru.

7. Belum adanya modul *Pedagogical Content Knowledge* biologi pada materi sistem ekskresi.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini yakni sebagai berikut :

1. Produk modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* yang berbasis ayat-Ayat Al-Qur'an.
2. Modul berisikan materi dengan mengaitkan contoh Ayat- Ayat Al-Qur'an didalamnya.
3. Modul digunakan guru untuk pegangan serta membantu dalam mengajar.

D. Rumusan Masalah.

Berdasarkan situasi latar belakang pada permasalahan diatas, maka sangat diperlukan rumusan masalah yakni:

1. Bagaimana kelayakan modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* berbasis Ayat-Ayat Al-Qur'an untuk SMA Kelas XI.
2. Bagaimana karakteristik modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* berbasis Ayat-Ayat Al-Qur'an untuk SMA kelas XI.

E. Tujuan Penelitian.

Tujuan penelitian yang dilakukan yakni sebagai berikut:

1. Mengembangkan Modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* berbasis Ayat-Ayat Al-Qur'an untuk SMA Kelas XI.
2. Mengetahui kelayakan modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* berbasis Ayat-Ayat Al-Qur'an untuk SMA Kelas XI.
3. Mengetahui kelayakan modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* berbasis Ayat-Ayat Al-Qur'an untuk SMA Kelas XI yang digunakan sebagai acuan belajar disekolah.
4. Mendapatkan respon dari guru serta para peserta didik terkait modul yang dikembangkan.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat penelitian untuk guru yakni sebagai berikut:
 - a. Peningkatan pengetahuan guru terkait membuat serta menyusun bahan ajar.
 - b. Modul dikembangkan berpedoman pada kurikulum serta kebutuhan peserta didik.
 - c. Mempermudah guru dalam mentransformasikan ilmu pengetahuan sains kepada peserta didik di sekolah.
 - d. Membangun komunikasi yang efektif agar tercipta pembelajaran yang baik.
2. Bagi peserta didik yakni:

- a. Dapat mengurangi kejenuhan dalam belajar.
 - b. Kegiatan belajar akan efisien dan lebih menarik.
 - c. Memotivasi minat dalam belajar.
3. Bagi peneliti yakni:
- a. Sebagai saran serta masukan ide-ide guru untuk melakukan memperbaiki modul biologi berupa tambahan Ayat-Ayat Al-Qur'an.
 - b. Menambah ilmu, wawasan serta pengetahuan agama serta sains.
 - c. Dipergunakan oleh pemerintah Dinas Pendidikan agar dapat mengembangkan modul pelajaran biologi, terkhusus pada materi pelajaran lain
 - d. Digunakan sebagai penambah wawasan serta kemandirian siswa dalam belajar.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Modul

1. Pengertian Modul

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan di desain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik.¹ Modul berisikan informasi, alat dan teks yang di perlukan guru/instruktur untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Tidak hanya itu modul juga memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar dan evaluasi. Modul berfungsi sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri, sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan masing-masing. Bahan ajar yang dibuat oleh pendidik bakal menjadi lebih menarik dan mengesankan bagi peserta didik. Selain itu kegiatan pembelajaran tidak membosankan dan tidak menjenuhkan.²

Modul pada hakikatnya merupakan media yang dapat disusun dan dipergunakan untuk keperluan pembelajaran konvensional

¹ Daryanto, *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Mengajar*, (Yogyakarta: Gava Media, 2013), h.9

² Andi, Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, (Yogyakarta: Diva Press, 2014), h.18

dan keperluan Pembelajaran mandiri.³ Perancangan pembelajaran menggunakan modul memungkinkan peserta didik dapat mempelajari suatu kompetensi secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu. Definisi lain dari modul adalah informasi, alat, dan teks yang diperlukan guru untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.

2. Karakteristik Modul

Karakteristik pada pengembangan modul dapat di dibedakan menjadi beberapa tahap yakni sebagai berikut.⁴

a. Self Instruction

Self Instruction merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instruction*, maka modul harus :

- a). Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi dasar.
- b). Memuat materi pembelajaran yang di kemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.
- c). Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.

³ Suprayekti, *Teknik Penulisan Modul Keterampilan Belajar Untuk Mahasiswa*,(Jurnal FIP Universitas Negeri Jakarta),Perspektif Ilmu Pendidikan Vol. 28 No. 1 April 2014

⁴ Daryanto, *Op.cit*, h. 9

- d). Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.
- e). Kontekstual, yaitu materi di sajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
- f). Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
- g). Terdapat rangkuman materi pelajaran.
- h). Terdapat instrument penilaian, yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian mandiri (self assessment).
- i). Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi.
- j). Terdapat informasi tentang rujukan/ pengayaan/ referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

b. Self Contained

Self Contained merupakan data bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi/ kompetensi dasar, harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan standar kompetensi/ kompetensi dasar yang harus di kuasai oleh peserta didik.

c. Berdiri Sendiri (*Stand Alone*)

Stand Alone merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Karakteristik pada *Stand Alone*, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika peserta didik masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar lain selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

d. Adaptif

Adaptif merupakan karakteristik modul yang memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*).

e. Bersahabat/akrab (User Friendly)

User Friendly merupakan karakteristik modul yang memenuhi kaidah user friendly atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setia instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat membantu dan bersahabat dengan pemakainya. Termaksud kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

3. Desain

Desain merupakan langkah awal yang perlu dilakukan dalam pengembangan suatu modul. Pengembangan tersebut yaitu menetapkan desain atau rancangannya. Desain menurut Oemar Hamalik adalah suatu petunjuk yang memberi dasar, arah tujuan dan teknik yang ditempuh dalam memulai dan melaksanakan suatu kegiatan. Kedudukan desain dalam pengembangan modul adalah sebagai salah satu dari komponen prinsip pengembangan yang mendasari dan memberi arah teknik dan tahapan penyusunan modul. Didalam pengembangan modul, terdapat sejumlah prinsip yang perlu diperhatikan.

Modul harus dikembangkan atas dasar hasil analisis kebutuhan dan kondisi. Perlu diketahui dengan pasti materi belajar apa saja yang perlu disusun menjadi suatu modul, berapa jumlah modul yang diperlukan, siapa yang akan menggunakan, sumberdaya apa saja yang diperlukan dan telah tersedia untuk mendukung penggunaan modul, dan hal-hal lain yang dinilai perlu. Selanjutnya, dikembangkan desain modul yang dinilai paling sesuai dengan berbagai data dan informasi objektif yang diperoleh dari analisis kebutuhan dan kondisi. bentuk, struktur dan komponen modul seperti apa yang dapat memenuhi berbagai kebutuhan dan kondisi yang ada.

Berdasarkan desain yang telah dikembangkan, disusun modul permodul yang dibutuhkan. Proses penyusunan modul terdiri dari tiga tahapan pokok. Pertama, menetapkan strategi pembelajaran dan media pembelajaran yang sesuai. Pada tahap ini, perlu diperhatikan berbagai karakteristik dari kompetensi yang akan dipelajari,

karakteristik peserta didik, dan karakteristik konteks dan situasi dimana modul akan digunakan. Kedua, memproduksi atau mewujudkan fisik modul. Komponen isi modul antara lain meliputi : tujuan belajar, prasyarat pembelajar yang diperlukan, substansi atau materi belajar, bentuk-bentuk kegiatan belajar dan komponen pendukungnya. Ketiga, mengembangkan perangkat penilaian, hal ini diperlukan untuk diperhatikan agar semua aspek kompetensi (pengetahuan,keterampilan, dan sikap terkait) dapat dinilai berdasarkan kriteria tertentu yang telah ditetapkan. Modul yang telah diproduksi kemudian digunakan dalam kegiatan pembelajaran, kegiatan belajar dilaksanakan sesuai dengan alur yang telah digariskan dalam modul. Kegiatan belajar diakhiri dengan kegiatan penilaian hasil belajar. Pelaksanaan penilaian juga mengikuti ketentuan yang telah dirumuskan didalam modul.

Modul yang telah dan masih digunakan dalam kegiatan pembelajaran secara periodic harus dilakukan evaluasi dan validasi untuk penjaminan kualitasnya. Evaluasi lebih dimaksudkan untuk mengetahui dan mengukur apakah implementasi pembelajaran dengan modul dapat dilaksanakan sesuai dengan desain pengembangannya. Bila tidak atau kurang optimal, maka modul perlu di perbaiki sesuai dengan hasil evaluasi. Sedangkan validasi lebih ditunjukan untuk mengetahui dan mengukur apakah materi isi modul masih sesuai (valid) dengan perkembangan kebutuhan dan kondisi yang berjalan saat ini. Karena modul telah disusun beberapa waktu sebelumnya, ada kemungkinan isi modul sudah tidak relevan lagi dengan perkembangan yang ada. Karenanya, perlu disesuaikan dengan perkembangan.

Maksud dari prinsip jaminan kualitas adalah, bahwa modul senantiasa harus selalu dipantau efektivitas dan efisiennya modul harus efektif untuk mencapai tujuan kegiatan belajar mengajar. Selain itu juga harus efisien dalam implementasinya, kesemuanya (efektif dan efisien) harus diyakini (assured) dapat terjadi. Seluruh prinsip diatas selain bersifat siklus, satu dengan lainnya saling terkait dan memberi upaya baik. Adanya satu informasi ketidaksesuaian dengan yang diharapkan dari satu prinsip, menjadi balikan bagi komponen prinsip yang lain.

4). Elemen Mutu Modul

Elemen mutu pada modul merupakan modul pembelajaran yang mampu memerankan fungsi dan perannya dalam pembelajaran yang efektif, modul perlu dirancang dan dikembangkan dengan memperhatikan beberapa elemen yang mensyaratkan yakni sebagai berikut :

a). Format

Pada penentuan format terbagi menjadi beberapa tahap yaitu :

- a). Gunakan format kolom (tunggal atau multi) yang proposional. Penggunaan kolom tunggal atau multi harus sesuai dengan bentuk dan ukuran kertas yang digunakan. Jika menggunakan kolom multi, hendaknya jarak dan perbandingan anatar kolom aecara proporsional.

- b). Gunakan format kertas (vetikal atau horizontal) yang tepat. Penggunaan format kertas secara vertical atau horizontal harus memperhatikan tata letak dan format pengetikan.
- c). Gunakan tanda-tanda (icon) yang mudah ditangkap dan bertujuan untuk menekankan pada hal-hal yang dianggap penting atau khusus. Tanda dapat berupa gambar, cetak tebal, cetak miring atau lainnya.

b). Organisasi

Pada penentuan organisasi terbagi menjadi beberapa tahap yaitu :

- a). Tampilan peta/bagan yang menggambarkan cakupan materi yang akan dibahas dalam modul.
- b). Organisasi isi materi pembelajaran dengan urutan dan susunan yang sistematis, sehingga memudahkan peserta didik memahami materi.
- c). Susunlah dan tepatkan naskah, gambar dan ilustrasi sedemikian rupa sehingga informasi mudah mengerti oleh peserta didik.
- d). Organisasi antar bab, antar unit dan antar paragraph dengan susunan dan alur yang memudahkan peserta didik memahaminya.
- e). Organisasi antar judul, subjudul dan uraian yang mudah diikuti oleh peserta didik.

5). Daya Tarik

Daya tarik modul dapat ditempatkan di beberapa bagian seperti :

- a). Bagian sampul (cover) depan, dengan mengkombinasikan warna, gambar (ilustrasi), bentuk dan ukuran huruf yang serasi.
- b). Bagian isi modul dengan menempatkan rangsangan-rangsangan berupa gambar atau ilustrasi, pencetakan huruf tebal, miring, garis bawah atau warna.
- c). Tugas dan latihan dikemas sedemikian rupa sehingga menarik.

6). Bentuk dan Ukuran Huruf

- a). Gunakan bentuk dan ukuran huruf yang mudah dibaca sesuai dengan karakteristik umum peserta didik.
- b). Gunakan perbandingan huruf yang proporsional antar judul, sub judul dan isi naskah.
- c). Hindari penggunaan huruf capital untuk seluruh teks, karena dapat membuat proses membaca menjadi sulit

7). Ruang (spasi kosong)

Ruang kosong merupakan naskah atau gambar untuk menambah kontras penampilan modul. Spasi kosong dapat berfungsi untuk menambahkan catatan penting dan memberikan kesempatan jeda kepada peserta didik. Gunakan dan tempatkan spasi kosong tersebut secara proposional. Penempatan ruang kosong dapat dilakukan di beberapa tempat sendiri seperti :

1. Ruang sekitar judul bab dan subbab
2. Batas tepi (margin), batas tepi yang luas memaksakan perhatian peserta didik untuk masuk ke tengah-tengah halaman.
3. Spasi antar kolom, semakin lebar kolomnya semakin luas spasi diantaranya.
4. Pergantian antar paragraf dimulai dengan huruf kapital.
5. Pergantian antar bab atau bagian.

8). Konsistensi

Konsistensi pada modul terbagi menjadi beberapa tahap yaitu :

- a). Gunakan bentuk dan huruf secara konsisten dari halaman ke halaman. Usahakan agar tidak mengabungkan beberapa cetakan dengan bentuk dan ukuran huruf yang terlalu banyak variasi.
- b). Gunakan jarak spasi konsisten. Jarak antar judul dengan baris pertama, antar judul dengan teks utama. Jarak baris atau spasi yang tidak sama sering dianggap buruk, tidak rapi.
- c). Gunakan tata letak pengetikan yang konsisten, baik pola pengetikan maupun margin/ batas-batas pengetikan.

9). Prosedur Penyusunan Modul

Prosedur penyusunan modul merupakan modul pembelajaran disusun berdasarkan prinsip-prinsip pengembangan suatu modul, meliputi analisis kebutuhan, pengembangan desain modul, implementasi, penilaian, evaluasi dan validasi serta

jaminan kualitas. Pengembangan suatu desain modul dilakukan dengan tahapan yaitu menetapkan strategi pembelajaran dan media, memproduksi modul, dan mengembangkan perangkat penilaian. Dengan demikian modul disusun berdasarkan desain yang telah ditetapkan. Desain modul ditetapkan berdasarkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah ditetapkan, sehingga sekolah dimungkinkan untuk langsung menerapkan atau dapat memodifikasi sesuai dengan kebutuhan tanpa harus mengurangi ketentuan minimal yang harus ada dalam suatu modul. Materi atau isi modul yang ditulis harus sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang disusun. isi modul mencakup substansi yang dibutuhkan untuk menguasai suatu kompetensi dapat dikembangkan menjadi satu modul, tapi dengan pertimbangan karakteristik khusus, keluasan dan kompleksitas kompetensi, sehingga dimungkinkan satu kompetensi dikembangkan menjadi lebih dari satu modul. Selanjutnya, satu modul disarankan terdiri dari 2-4 kegiatan pembelajaran. Apabila pada standar kompetensi yang ada pada KTSP/Silabus/RPP ternyata memiliki lebih dari 4 kompetensi dasar, maka sebaiknya dilakukan reorganisasi standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) terlebih dahulu.

10). Manfaat Modul

Di tinjau dari kepentingan peserta didik dan kepentingan guru, modul memiliki berbagai manfaat. Bagi peserta didik modul bermanfaat untuk :

- a). Memiliki kesempatan melatih diri belajar secara mandiri.

- b). Belajar menjadi lebih menarik karena dapat dipelajari diluar kelas dan diluar jam pelajaran.
- c). Memiliki kesempatan mengekspresikan cara belajar yang sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- d). Mampu membelajarkan diri-sendiri.
- e). Mengembangkan kemampuan peserta didik berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lain.

Bagi guru penyusunan modul bermanfaat untuk :

- a). Mengurangi kebergantungan terhadap ketersediaan buku teks
- b). Memperluas wawasan karena disusun dengan menggunakan berbagai referensi
- c). Menambah khazanah pengetahuan dan pengalaman dalam menulis bahan ajar.
- d). Membangun komunikasi yang efektif antara dirinya dengan peserta didik karena pembelajaran tidak harus berjalan secara tatap muka.
- e). Menambah angka kredit jika dikumpulkan menjadi buku dan diterbitkan.

11). Cara Menyusun Modul

Cara penyusunan modul dapat mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

- a). Merumuskan sejumlah tujuan secara jelas. Spesifik dalam bentuk kelakuan siswa yang dapat diamati dan diukur.
- b). Urutan tujuan-tujuan yang menentukan langkah-langkah yang diikuti dalam modul.
- c). Tes diagnostik ada hubungan antara butir-butir test dengan tujuan modul.

- d). Menyusun alasan atau rasional pentingnya modul dan manfaat modul bagi peserta didik agar bersedia mempelajarinya.
- e). Kegiatan- kegiatan belajar direncanakan untuk membantu dan membimbing peserta didik agar mencapai kompetensi-kompetensi seperti dirumuskan dalam tujuan.
- f). Menyusun post test untuk mengukur hasil belajar peserta didik, sehingga sampai manakah peserta didik menguasai modul kemudian buti-butir test harus berkaitan dengan tujuan-tujuan modul.
- g). Menyiapkan pusast sumber-sumber berupa bacaan yang terbuka bagi peserta didik setiap waktu memerlukannya

12). Prinsip Penyusunan modul

Prinsip pada penyusunan modul antara lain :

- a). Disusun dari materi yang mudah untuk memahami yang lebih sulit dari yang konkret untuk memahami yang semikonkret dan abstrak.
- b). Menekankan pengulangan untuk memperkuat pemahaman.
- c). Umpan balik yang positif akan memberikan penguatan terhadap peserta didik
- d). Memotivasi peserta didik untuk mencapai keberhasilan belajar.
- e). Latihan dan tugas untuk menguji diri sendiri.

Penyusunan modul pembelajaran diawali dengan urutan kegiatan sebagai berikut :

- a). Menetapkan judul

- b). Menyiapkan buku sumber dan buku referensi lain.
- c). Melakukan identifikasi terhadap kompetensi dasar, melakukan kajian terhadap materi pembelajaran dan perancangan bentuk kegiatan pembelajaran yang sesuai.
- d). Mengidentifikasi indikator pencapaian kompetensi dan merancang format penulisan modul
- e). Merancang format penulisan modul
- f). Menyusun draf modul

Setelah draf modul tersusun, kegiatan berikutnya adalah melakukan validasi dan finalisasi draft agar modul yang disajikan kepada peserta didik benar-benar valid dari segi isi dan efektif. Kegiatan validasi antara lain menguji relevansi hubungan antara tujuan mata pelajaran, standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan indikatornya, menguji tingkat efektivitas kegiatan belajar yang membantu peserta didik dalam mencapai kompetensi minimal yang ditetapkan, serta mempertimbangkan keterjangkauan tersedianya alat dan bahan kegiatan pembelajaran.⁵

13). Pengisian Format Modul

Pengisian format modul terdiri dari beberapa bagian yakni sebagai berikut :

- a). Halaman sampul, menurut judul pokok bahasan dan logo. Pada halaman ini dapat ditambahkan beberapa hal, seperti nama penulis, pertemuan ke berapa

⁵ Hamdani, Hamid, *Pengembangan Sistem Pendidikan Di Indonesia*, (Bandung:CV Pustaka Srtia .2013),h, 132

nama mata pelajaran dan keterangan lain yang dianggap sangat perlu sebagai informasi.

- b). Pokok bahasan di tulis seperti pada standar kompetensi.
- c). Pengantar, berisi kedudukan modul dalam mata pelajaran, ruang lingkup materi modul, serta kaitan antar pokok bahasan dan sub-sub pokok bahasan.
- d) Kompetensi dasar dikutip dari standar isi kurikulum. Satu kompetensi dasar dirancang menjadi beberapa kegiatan belajar, bergantung pada keluasan dan dalaman materi. Satu kompetensi dibuat untuk satu kegiatan belajar.
- e). Tujuan Pembelajaran adalah rumusan tingkah laku gambaran tentang kemampuan tertentu yang akan dicapai peserta didik setelah menyelesaikan pengalaman belajar tertentu.
- f). Kegiatan belajar, dalam satu modul terdiri dari 1-3 kegiatan belajar atau lebih sesuai dengan hal-hal yang tercantum dalam silabus dan RPP.
- g). Judul kegiatan belajar ditulis secara singkat, tetapi menggambarkan keseluruhan isi materi pembelajaran.
- h). Uraian dan contoh. pada bagian ini di tulis judul dan sub-sub unit kecil misalnya “Sistem Ekskresi” uraian hendaknya dituliskan menggunakan bahasa yang sederhana, tetapi tidak mengurangi substansi materi. penulisan uraian disajikan dalam bentuk bertutur sehingga memberi kesan seolah-olah penulis berada didepan pembacanya.
- i) Latihan dalam modul merupakan alat untuk menguji diri sendiri bagi peserta didik dengan mengerjakan tugas atau soal-soal dalam latihan.

j) Pada bagian rangkuman terdapat pokok-pokok materi yang telah disajikan dalam uraian contoh.

k). Tes formatif diberikan dalam bentuk tes objektif (benar-salah) pilihan ganda, isian atau melengkapi kalimat, dan menjodohkan atau memasangkan yang sesuai.

8. Kelebihan dan Keterbatasan Pembelajaran Modul

1). Keunggulan Modul

Keunggulan pembelajaran dalam sistem modul adalah sebagai berikut :

- a). Berfokus pada kemampuan individual peserta didik, karena pada hakekatnya mereka memiliki kemampuan untuk bekerja sendiri dan lebih bertanggung jawab atas tindakan-tindakannya.
- b). Adanya control terhadap hasil belajar melalui penggunaan standar kompetensi dalam setiap modul yang harus dicapai peserta didik.
- c). Relevansi kurikulum ditunjukkan dengan tujuan dan cara pencapaiannya sehingga peserta didik dapat mengetahui keterkaitan antara pembelajaran dan hasil yang akan diperolehnya.

2). Keterbatasan modul

Keterbatasan sistem belajar bermodul yaitu kegiatan belajar peserta didik memerlukan organisasi yang baik dan selama proses belajar perlu diadakan uji

materi (ujian/ulangan) yang perlu dinilai sesegera mungkin, modul juga memiliki keterbatasan sebagai berikut:

- a). Penyusunan modul modul yang baik membutuhkan keahlian tertentu, sukses atau gagalnya suatu modul bergantung pada penyusunnya.
- b). Sulit menentukan proses penjadwalan dan kelulusan, serta membutuhkan manajemen pendidikan yang sangat berbeda dari pembelajaran konvensional, karena setiap peserta didik menyelesaikan modul dalam waktu yang berbeda-beda, bergantung pada kemampuan dan kecepatan masing-masing.
- c) Dukungan pembelajaran berupa sumber belajar, pada umumnya cukup mahal karena setiap peserta didik harus mencari sendiri.

14). Perbedaan Buku Teks dan modul

Tabel 2.1
Perbedaan Buku Teks dan Modul⁶

Buku Teks	Modul
Struktur lebih sederhana. Secara teknis, pendahuluan berisi penjabaran dari setiap bab, atau ringkasan dan maksud jabarannya.	Struktur lebih rinci seperti dijabarkan tadi, pendahuluan berisi uraian terkait dengan isi, tujuan belajar, dan panduan penggunaan modul.
Tidak selalu mencantumkan tujuan belajar, tes awal atau akhir dan komponen lain seperti modul.	Seluruh komponen sistem pembelajaran harus ada dalam modul, termasuk didalamnya tes hasil belajar serta tidak lanjut yang dilakukan oleh pembaca
Materi dijabarkan sesuai dengan keilmuan yang terkandung didalamnya, bahasa yang digunakan tergantung atas penulisnya.	Materi disusun berdasarkan kaidah desain pesan, terdiri atas pesan verbal dan visual. Bahasa yang digunakan lebih sederhana dan komunikatif.

⁶ Suprayekti, *Op cit*, h. 68

B. *Pedagogical Content Knowledge*

1. *Pengertian Pedagogical Content Knowledge*

Pedagogical Content Knowledge merupakan gagasan akademik yang menyajikan tentang ide yang berakar dari keyakinan bahwa mengajar memerlukan lebih dari sekedar pemberian pengetahuan muatan subjek kepada peserta didik dan belajar tidak sekedar menyerap informasi tetapi lebih dari penyerapannya.⁷

Pedagogical Content Knowledge meliputi beberapa aspek-aspek yang berhubungan erat dengan kegiatan mengajar pada guru, aspek-aspek tersebut meliputi ide, analisis, ilustrasi, contoh-contoh, demonstrasi, dan perumusan pokok materi.

Yeni Rahmadhani mendefinisikan *Pedagogical Content Knowledge* merupakan kemampuan pada diri seorang guru dan calon guru, untuk dapat mempunyai kemampuan dalam menata materi pelajaran agar mudah di terima oleh peserta didik.⁸ Penataan materi pelajaran harus dapat meliputi beberapa aspek yang dapat di lakukan yaitu tentang pengetahuan konsep, teori, ide, kerangka berfikir, metode pembuktian dan bukti. Definisi lain dari *Pedagogical Content Knowledge* adalah kemampuan guru dalam menata materi pelajaran baik melihat melalui aspek, konsep, teori, ide dan kerangka berfikir sehingga mampu memberikan pemahaman kepada peserta didik..

⁷ Yohafrinal, *Analisis Pedagogical Content Knowledge (PCK) Guru MIPA di SMA Negeri 11 Kota Jambi*, (Edu-Sains, Volume 4 No.2, Juli 2015),h. 19

⁸ Yeni, Rahmadhani.dkk. *Pedagogical Content Knowledge (PCK) Guru dalam Pembelajaran Biologi SMA di Kota Cimahi* (Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Bandung :2016)h. 18

2. Komponen- Komponen *Pedagogical Content Knowledge*

Komponen *Pedagogical Content Knowledge* meliputi beberapa unsur-unsur sebagai berikut :⁹

- a). Topik- topik yang paling sering diajarkan
- b). Cara-cara mempresentasikan pengetahuan yang paling tepat
- c). Analogi
- d). Contoh penjelasan
- e). Cara-cara dapat membuat pembelajaran menjadi mudah
- f). Prakonsepsi dan miskonsepsi para siswa
- g). Materi pelajaran yang disajikan harus dikuasai dengan sungguh-sungguh
- h). Pengorganisasian penataan materi harus tepat dalam segi kompleksitasnya

Kompetensi profesional guru pada *Pedagogical Content Knowledge* berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.74 tahun 2008 meliputi kompetensi sebagai berikut :

- a) Penguasaan materi pelajaran secara luas dan mendalam sesuai dengan standar isi, program satuan pendidikan, mata pelajaran, dan kelompok mata pelajaran yang akan diampu.
- b) Konsep dan metode disiplin keilmuan, teknologi, atau seni yang relevan. Yang harus mampu menaungi pendidikan kelompok mata pelajaran yang akan diampu.

⁹ T. Sarkin. *Pedagogical Content Knowledge Sebuah Konstruk Untuk Memahami Kinerja Guru di Dalam Pembelajaran*. (Prosiding Ilmiah XXIX Yogyakarta:2015) ISSN 0853-0823.h.8

- c) Pemahaman wawasan atau landasan kepribadian
- d) Pemahaman terhadap peserta didik
- e) Pengembangan kurikulum atau silabus
- f) Perancangan pembelajaran
- g) Pelaksanaan pembelajaran yang mendidik dan dialogis
- h) Pemanfaatan teknologi pembelajaran
- i) Evaluasi hasil belajar
- j) Pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya

3. Sumber- sumber *Pedagogical Content Knowledge*

Sumber pada pengembangan *Pedagogical Content Knowledge* sebagai berikut:¹⁰

- a) Bidang ilmu yang diajarkan

Mempelajari bidang ilmu yang akan di ajarkan adalah salah satu sumber bagi perkembangan *Pedagogical Content Knowledge*. Mempelajari mencakup aspek proses inkuiri pada guru untuk mengambil keputusan pada konsep pelajaran.

- b). Pengalaman belajar

Pengalaman belajar seseorang baik sejak sekolah dasar sampai perguruan tinggi menghasil pemahaman dalam diri seseorang tentang makna

¹⁰ T Sarkim, *Pedagogical Content Knowlegde* Sebuah Kontruk Untuk Memahami Kinerja Guru Di Dalam Pembelajaran, (Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIX HFI Jateng & DIY, Yogyakarta 25 April 2015 ISSN : 0853-0823), h. 10

belajar. Keterlibatan proses pendidikan yang cukup lama tersebut, secara tidak disadari telah membangun suatu pemahaman yang melekat tentang belajar dan mengajar .

b) Mempelajari teori-teori pendidikan atau pelajaran

Konteks teori pada lembaga pendidikan merupakan tempat terjadinya reproduksi pemahaman guru tentang belajar dan mengajar. Mempelajari teori pendidikan dapat membangun upaya guru untuk memberikan ilmu kepada peserta didik secara khusus dapat berhubungan dengan pembelajaran.

c) Pengalaman mengajar

Pengalaman belajar merupakan pengalaman tidak dengan sendirinya menjadi pengetahuan yang bermakna bagi guru. Guru atau dosen sudah berpengalaman mengajar membantu mereka dalam mengambil keputusan ketika merespon situasi di dalam kelas.

4. Pendekatan Kinerja Guru pada *Pedagogical Content Knowledge*

Pendekatan kinerja guru pada *Pedagogical Content Knowledge* sebagai berikut : ¹¹

- a) Pendekatan memandang interaksi pembelajaran dari sudut pandang perilaku guru. Pendekatan ini lebih memperhatikan hal-hal yang dilakukan oleh guru baik pada pemilihan metode yang digunakan guru dalam belajar.
- b) Pendekatan memandang aspek kognitif guru. Pendekatan ini mengasumsi psikologi kognitif yang meyakini bahwa aktivitas guru dipandang sebagai

¹¹ T.Sarkim, *Op Cit.* h.7

realisasi atau manifestasi dari keyakinan dan pengetahuan guru secara kontekstual. Pengetahuan yang memainkan peran sentral di dalam proses belajar .

C. Berbasis Ayat-Ayat Al Qur'an

1. Pengertian Al Qur'an

Al-Qur'an adalah kitab suci agama Islam. Umat islam percaya bahwa Al-Qur'an merupakan puncak dan penutup Wahyu Allah yang diperuntukkan bagi manusia, dan bagian dari rukun iman yang disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, melalui perantara Malaikat Jibril. Al-Qur'an sebagai wahyu dan mukjizat terbesar Rasulullah SAW. Mempunyai dua pengertian, yaitu:¹²

a). Pengertian Secara Etimologi (bahasa)

Al-Qur'an menurut Etimologi (bahasa) yaitu bacaan atau yang dibaca. Kata Al-Qur'an adalah bentuk mashddar dari fi'il qara'a yang diartikan dengan arti isim maf'ul, yaitu (yang dibaca atau bacaan). Pengertian diatas dapat kita baca dalam surah Al-Qiyamah ayat 17-18 yang berbunyi :

إِنَّا عَلَيْنَا جَمْعَهُ وَقُرْءَانَهُ ۚ ۱٧ فَإِذَا قَرَأْنَاهُ فَاتَّبِعْ قُرْءَانَهُ ۚ ۱٨

Artinya : “*Sesungguhnya atas tanggungan Kamilah mengumpulkannya dan membacanya. Apabila Kami telah selesai membacaknya maka ikutilah bacaannya itu. (Q.S. Al- Qiyamah,17-18)*¹³

¹² Aidh bin Abdullah Al Qarni, *Al Qur'an Menjadikan Hidup Lebih Berarti*, (Jakarta: Cendekia Sentra Muslim, 2015),h. 4

¹³Dapartemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*,(Bandung: Syamil Cipta Media,2015),h.577

Menurut imam syarii Al-Qur'an bukan berasal dari qara'a karena Al-Qur'an pencipta atau allah yang menamai ciptaannya.

b). Al-Qur'an menurut terminology (istilah)

Al Qur'an adalah nama bagi kalamullah yang diturunkan kepada Nabi Muhammad SAW.

2. Sejarah Al-Qur'an

Al-Qur'an turun secara berangsur-angsur selama 22 tahun 2 bulan 22 hari. Para ulama membagi masa turunnya Al Qur'an ini di bagi menjadi dua periode, yaitu periode Mekkah dan periode Madinah. Periode Mekkah berlangsung selama 12 tahun yaitu masa kenabian Rasulullah SAW dan surat-surat yang turun pada waktu ini tergolong surat makkiyah. Sedangkan periode Madinah yang dimulai sejak peristiwa hijrah yang berlangsung selama 10 tahun dan surat yang turun pada waktu itu disebut surat Madaniyah. Al- Qur'an terdiri dari 114 surah, 30 juz, dan 6.236 ayat menurut hafsh, 6.262 ayat menurut riwayat Ad-dur, atau 6.214 ayat menurut riwayat Warsy. Ayat- ayat yang turun pada periode mekkah (ayat Makkiyah) sekitar 4.780 ayat yang tercakup dalam 86 surah. Ayat-ayat yang turun pada periode Madinah (ayat Madaniyah) sekitar 1.456 ayat yang tercakup dalam 28 surah.

3. Isi Pokok Ajaran Al-Qur'an

Al- Qur'an adalah kitab suci yang diwahyukan kepada Nabi Muhammad SAW yang mengandung petunjuk-petunjuk bagi umat manusia. Al- Qur'an diturunkan untuk menjadi pegangan bagi mereka yang ingin mencapai kebahagiaan dunia dan akhirat. Al- Qur'an tidak hanya diturunkan hanya untuk suatu umat atau untuk suatu abad, tetapi untuk seluruh umat manusia dan untuk sepanjang masa. oleh karena itu,

luas ajaran-ajarannya sama dengan luasnya umat manusia. Begitu luasnya objek sasaran Al Qur'an secara garis besar pokok-pokok isi Al-Qur'an meliputi masalah akidah, ibadah, mu'amalah, akhlak, masalah hukum, masalah sejarah dan masalah sains.

Al-Qur'an adalah kitab suci yang diturunkan Allah kepada Nabi Muhammad SAW dan yang disampaikan kepada kita secara mutawatir (resmi), serta mengandung ajaran-ajaran yang dapat membuat orang mukmin hidup bahagia, yakni akidah akhlak dan syariat.¹⁴ Dia adalah kitab yang disebut dalam firman Allah:

الرَّ كُتُبُ أَحْكَمَتْ ءَايَتُهُ ثُمَّ فُصِّلَتْ مِنْ لَدُنْ حَكِيمٍ خَبِيرٍ ۝١

Artinya : “Suatu kitab yang ayat-ayatnya disusun rapi serta dijelaskan secara terperinci, yang turun dari sisi Allah yang bijaksana lagi maha.”(QS. Hud,11/1)¹⁵

Al Qur'an adalah wahyu Allah kepada Rasulnya untuk mengeluarkan umat manusia dari kesesatan kepada cahaya petunjuk dengan izinnya menuju jalan lurus dan benar.

Firman Allah yang berbunyi :

وَإِنَّهُ لَنَنْزِيلُ رَبِّ الْعَالَمِينَ ۝١٩٢ نَزَلَ بِهِ الرُّوحُ الْأَمِينُ ۝١٩٣ عَلَى قَلْبِكَ لِتَكُونَ مِنَ الْمُنْذِرِينَ ۝١٩٤ بِلِسَانٍ عَرَبِيٍّ مُبِينٍ ۝١٩٥

Artinya : “ Dan bahwa Al-Qur'an diturunkan dari Tuhan seluruh alam, diturunkan oleh jibril dalam hatimu (Muhamad) agar kamu menjadi seorang pembawa berita peringatan, dengan lisan arab yang jelas.”(QS. Asy-Syu'ara/192-195).¹⁶

¹⁴ Yusuf Musa, *Al-Qur'an dan Filsafat*, (Jakarta: Bulan Bintang,2013),h. 1

¹⁵Dapartemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*,(Bandung:Syamil Cipta Media,2015),h.221

¹⁶ Dapartemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*,(Bandung: Syamil Cipta Media,2015),h.483

Oleh karena itu Al-Qur'an adalah kitab yang ditujukan kepada segenap umat manusia tanpa melihat kepada tingkat akal dan kemampuan berfikir, maka ajarannya ada yang ditunjukkan ke pada hati agar ia membuka diri untuk menerima pelajarannya, dan ada pula yang ditujukan kepada akal agar ia tunduk kepada logika dan bukti. Di samping itu juga sebagai ajaran yang merupakan kebenaran yang polos yang dapat dipahami oleh semua orang dalam segala tingkatan.

4. Al Qur'an Sebagai Narasumber Segala Ilmu Pengetahuan

Ilmu pengetahuan merupakan salah satu pokok kandungan kitab suci Al-Qur'an. Bahkan kata *'ilm* itu disebut dalam Al-Qur'an sebanyak 105 kali, tetapi dengan kata jadiannya disebut lebih dari 744. Al-Qur'an adalah kitab induk, rujukan utama bagi segala rujukan, sumber dari segala sumber, basis bagi segala sains dan ilmu pengetahuan. Al-Qur'an adalah buku induk pengetahuan, dimana tidak ada satu perkara apapun yang terlewatkan, semuanya telah di atur di dalamnya, baik yang berhubungan dengan allah (*hablun minallah*) sesama manusia (*hablumminanas*) alam, lingkungan, ilmu kaidah, sosial, ilmu alam, ilmu empiris dan lain sebagainya. Salah satu keistimewaan Al-Qur'an adalah hubungannya dengan ilmu pengetahuan, begitu pentingnya ilmu pengetahuan dalam Al-Qur'an sehingga allah menurunkan ayat yang pertama kali QS-‘Alaq: 1-5, yaitu :

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝ ١ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۝ ٢ اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۝ ٣
الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۝ ٤ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ۝ ٥

Artinya :*“Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah Yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.”(QS. Al-Alaq 96/5)*¹⁷

Louis Kattasof mengatakan bahwa sumber pengetahuan manusia itu ada lima macam, yaitu:

- 1) Empiris yang melahirkan aliran empirisme
- 2) Rasio yang melahirkan aliran rasiolisme
- 3) Fenomena yang melahirkan fenomenalisme
- 4) Intuisi yang melahirkan intuisiisme
- 5) Metode ilmiah yang menghubungkan antara aliran rasionalisme dan empirisme. Dalam kaitan ini, ayat-ayat Al-Qur'an sebenarnya telah mengisyaratkan bahwa pengetahuan dapat diperoleh manusia setidaknya dari tiga sumber, yaitu:
 - a). Alam jagat raya ini, yakni semua realitas yang ada di jagat alam semesta merupakan sumber pengetahuan bagi manusia. Pengetahuan tentang realitas alam raya ini dapat dikatakan sebagai pengetahuan empiris.
 - b). Akal pemikiran manusia sendiri, yakni dengan menafsirkan dan mengembangkan fenomena alam menjadi rumusan-rumusan teori ilmu pengetahuan yang berguna bagi manusia. Pengetahuan yang bersumber dari akal disebut sebagai pengetahuan rasional.

¹⁷ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahan*, (Jakarta: CV Indah Sejahtera, 2016), h. 597

c).Sumber pengetahuan yang berasal dari wahyu, yaitu pengetahuan yang diturunkan langsung oleh Allah SWT melalui para nabi dan rasul-Nya serta kesaksian orang-orang salih yang menjadi para pengikut setianya.

Al-Qur'an bukanlah ilmu pengetahuan, tetapi isyarat-isyarat tentang ilmu pengetahuan banyak ditemukan dalam ayat-ayat Al-Qur'an, baik mengenai term-term yang menunjukan kata ilmu, metode-metode yang digunakan dalam perolehan ilmu dan bagaimana pemanfaatan dan pengembangannya. Pandangan Al-Qur'an, tentang objek ilmu pengetahuan adalah segala ciptaan Allah, yang sekaligus merupakan ayat-ayat-Nya, meliputi alam materi dan alam non materi, fenomena dan non fenomena.¹⁸

5. MUKJIZAT ILMIAH DALAM AL QUR'AN

Mukjizat secara etimologi berasal dari kata Al-I'jaz yang berarti lemah atau tidak mampu. I'jaz merupakan mashdar dari kata a'jiza yang berarti berbeda dan mengungguli. Mukjizat dalam istilah para ulama adalah suatu hal yang luar biasa yang disertai tantangan dan tidak dapat ditandingi. Sementara ilmu adalah pengetahuan tentang suatu berdasarkan hakikatnya atau suatu sifat yang dengan sifat tersebut sesuatu yang dicari dapat terungkap dengan sejelas-jelasnya. Sehingga mukjizat ilmiah adalah pemberitaan Al-Qur'an dan As-Sunnah tentang hakikat sesuatu yang dapat dibuktikan oleh ilmu eksperimental.¹⁹ Mukjizat ilmiah dalam Al-Qur'an laksana mata air yang tidak pernah kering. Setiap waktu muncul penemuan

¹⁸ Khusnul Khotimah, *Paradigma dan Konsep Ilmu Pengetahuan dalam Al-Qur'an*, Vol.9,No.1 Juni 2014

¹⁹ Abdul Majid bin Aziz Al-Zindani, *Mukjizat Al-Qur'an dan As-Sunnah tentang IPTEK*,(Jakarta:Gema Insani Press,2016),h.19

dan ketepatan ilmiah yang sebenarnya telah ditegaskan. Mukjizat ilmiah bersifat berkembang selama-lamanya dengan pembahasan ilmiah selalu menambahkan yang baru dari hakikat dan rahasia alam. Dari segi lainnya, seharusnya lembaga ilmiah ini memotivasi setiap ahli cabang ilmu pengetahuan, baik secara moral maupun material. Apalagi bila telah sampai pada level observasi ilmiah yang diindikasikan oleh Al Qur'an, dan juga mengajak mereka untuk membuat eksperimen yang didasari petunjuk Ayat-Ayat Al-Qur'an atau Sunnah yang diambilkan dari bahan-bahan ilmiah di dalam diri manusia dan alam semesta.

Beberapa ayat-ayat Al-Qur'an yang membuktikan Mukjizat Ilmiah diantaranya :²⁰

1. Air Sebagai Komponen Kehidupan Paling Vital

Allah berfirman :

وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ٣٠

Artinya : *“Kami jadikan dari air itu segala sesuatu yang hidup “(QS. Al-Anbiya,30).*²¹

Dalam ilmu biologi, air merupakan unsur paling mendasar dan paling vital bagi semua makhluk hidup. Air juga merupakan komponen terpenting bagi sel-sel tubuh. Dalam ilmu kimia, air sangat menentukan setiap reaksi kimiawi yang terjadi di dalam tubuh. Air berperan sebagai medium reaksi, atau hasil dari

²⁰Muhammad Kamil Abdushshamad, *Mukjizat Ilmiah Dalam Al Qur'an*,(Jakarta:AKBAR,2013),h.180

²¹Dapartemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*,(Bandung: Syamil Cipta Media,2015),h.322

reaksi. Air adalah unsur yang mutlak diperlukan oleh semua makhluk hidup yang paling kecil hingga yang paling besar, mulai dari mikroba yang berukuran mikroskopis sampai ikan paus dan gajah, dua makhluk hidup terbesar di laut dan di darat. Tanpa air yang Allah berikan, tidak akan ada burung-burung, binatang melata, dan tiram yang bersemayam di dasar lautan.

Oleh karena itu, tidak mengherankan jika para astronom yang meneliti tentang kehidupan di planet-planet lain, pertama kali mencari keberadaan air dan oksigen. Urgensi air yang demikian besar ini disebabkan oleh fungsi-fungsi vitalnya. Misalnya, menjaga keseimbangan temperatur tubuh, pembentukan sel-sel tubuh, pembentukan sel-sel darah, mengatur reaksi-reaksi kimiawi tubuh, dan membantu pencernaan makanan. Selain manusia tumbuhanpun sangat membutuhkan air. Tumbuhan menyerap air yang mengandung berbagai mineral yang penting untuk kelangsungan hidupnya dari dalam tanah. Setelah diserap, kemudian disitribusikan ke seluruh bagian tubuhnya. Pupuk alam dan organik juga diserap dan distribusikan oleh tumbuhan dengan cara yang sama. Disini terbukti mukjizat firman Allah:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِن كُنْتُمْ فِي رَيْبٍ مِّنَ الْبَيْتِ فَإِنَّا خَلَقْنَاهُ مِّن تَرَابٍ ثُمَّ مِنْ نُطْفَةٍ ثُمَّ مِنْ عَلَقَةٍ
ثُمَّ مِنْ مُّضْغَةٍ مُّخَلَّقَةٍ وَغَيْرِ مُخَلَّقَةٍ لِّنُبَيِّنَ لَكُمْ وَنُقِرُّ فِي الْأَرْحَامِ مَا نَشَاءُ إِلَىٰ آجَلٍ
مُّسَمًّى ثُمَّ نُخْرِجُكُمْ طِفْلًا ثُمَّ لِتَبْلُغُوا أَشُدَّكُمْ وَمِنْكُمْ مَّن يُّتَوَفَّىٰ وَمِنْكُمْ مَّن يُّرَدُّ إِلَىٰ أَرْدَلِ
الْعُمُرِ لِكَيْلَا يَعْلَمَ مِن بَعْدِ عِلْمٍ شَيْئًا وَتَرَىٰ الْأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَا أَنزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ
وَرَبَتْ وَأَنْبَتَتْ مِن كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ ۝

Artinya “ Engkau lihat bumi kering, tetapi apabila kami turunkan hujan di atasnya, lalu (Tumbuh-tumbuhannya) bergerak dan bertambah tinggi, lalu menumbuhkan bermacam-macam tumbuh-tumbuhan yang indah. (QS. AL-Hajj, 5)²²

وَمِنْ ءَايَاتِهِ أَنَّكَ تَرَى الْأَرْضَ خَاشِعَةً فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ إِنَّ الَّذِي أَحْيَاهَا لَمُحْيِي الْمَوْتِ إِنَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ٣٩

Artinya : “ Di antara tanda-tanda kekuasaannya, engkau lihat bumi diam. Apabila kami turunkan air (hujan) di atasnya, lalu (tumbuh-tumbuhan) bergerak dan bertambah tinggi. Sesungguhnya yang menghidupkannya (bumi) itu pasti mampu menghidupkan yang mati. (QS. Al- Fushilat, 39)²³

هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ ١٠
نَبَتْ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعُ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلُ وَالْأَعْنَابُ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ١١

Artinya : Dia-lah, yang telah menurunkan air hujan dari langit untuk kamu, sebahagiannya menjadi minuman dan sebahagiannya (menyuburkan) tumbuh-tumbuhan, yang pada (tempat tumbuhnya) kamu menggembalakan ternakmu. Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan (QS. An-Nahl : 10-11)²⁴

Sebuah tim yang terdiri dari para ilmuawan Universitas Australia melakukan penelitian mengenai tumbuhan yang mengalami kekurangan air. Mereka mencatat adanya sinyal dari daun-daun dan batang pohon tersebut. Peralatan yang digunakan

²² Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, (Bandung: Syamil Cipta Media, 2015), h. 332

²³ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, (Bandung: Syamil Cipta Media, 2015), h. 477

²⁴ Al-Fatih Quran, *Al-Qur'anul Karim Tafsir Perkata Tajwid Kode Arab*, (Jakarta PT. Insan Media Pustaka), h. 216

ternyata dapat membandingkan sinyal tumbuhan yang kekeringan dengan sinyal tumbuhan yang cukup air, sinyal yang berasal dari tumbuhan yang kering lebih kuat. Tidak hanya itu bahwa Al Qur'an juga menceritakan Adam diciptakan dari tanah liat, seperti dalam firman Allah :

وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِّنْ طِينٍ ۚ ١٢

Artinya : “ Sesungguhnya telah kami ciptakan manusia dari sari tanah liat.”(QS. AL-Mu'minuun)²⁵

Tanah liat yang menjadikan materi dasar penciptaan manusia berasal dari campuran tanah dengan air. Dari seluruh uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa setiap makhluk hidup tidak terlepas dari unsur air. Oleh karena itu terbuktiilah kebenaran firman Allah yang menciptakan segala sesuatu yang hidup dari air.

Berdasarkan penelitian ilmiah, tubuh kita selalu menjaga keseimbangan dalam berbagai prosesnya, selalu menjaga keseimbangan antara input dan output. Air yang dikeluarkan akan sesuai dengan air yang masuk ke dalam tubuh. Begitu pula dengan zat-zat mineral, jumlah yang dikeluarkan akan sesuai dengan jumlah sulplai. Tubuh manusia berusaha sedemikian rupa untuk mempertahankan jumlah air agar tidak kurang dan tidak berlebih. Organ yang memegang peranan penting dalam hal ini adalah ginjal. Organ ini mengatur beberapa kadar penyerapan dan beberapa kadar yang harus disimpan. Sehingga, kondisi tubuh tetap stabil.

6. Mukjizat Sistem Ekskresi dalam Al-Qur'an

²⁵ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahannya*,(Bandung: Syamil Cipta Media,2015),h.342

Pada dasarnya manusia makhluk hidup yang diciptakan oleh Allah dengan bentuk sangat sempurna dibandingkan dengan makhluk hidup lainnya seperti tumbuhan dan binatang karena selain manusia diberikan oleh Allah sebuah akal untuk berfikir dan merenungkan segala sesuatu yang terjadi dimuka bumi ini dengan harapan akan menambah kesyukuran atas penciptaan mereka terhadap Allah SWT, manusia juga tersusun dari komponen-komponen yang sangat rumit sekaligus kompleks yang apabila dilihat dan dikaji secara mendalam akan diketahui bahwa sekecil apapun komponen yang membentuk tubuh manusia itu akan memiliki fungsi tersendiri dan tidak akan pernah sia-sia. Manusia sendiri adalah makhluk hidup yang bersel banyak dimana kumpulan sel ini akan membentuk jaringan dan kumpulan jaringan tersebut akan membentuk sistem organ, sedangkan kumpulan sistem organ akan membentuk individu atau organisme dengan organ manusia yang memiliki peran dan fungsi yang sangat vital untuk mengantar kerja tubuh manusia. Ini merupakan nikmat yang telah diberikan Allah SWT begitu besar kepada manusia yang patut kita syukuri dan kita sdari banyak sekali nikmat yang diberikan kepada umat Islam tidak akan mampu untuk menghitungnya hal ini dijelaskan dalam Al Qur'an surat Ibrahim ayat 34 yang berbunyi :

وَأَنَّا لَكُم مِّن كُلِّ مَا سَأَلْتُمُوهُ وَإِن تَعُدُّوا نِعْمَتَ اللَّهِ لَا تَحْصُوهَا إِنَّ الْإِنسَانَ لَظَلُومٌ كَفَّارٌ ٣٤

Artinya: “Dan jika kamu mghitung nikmat Allah, tidaklah dapat kamu menghinggakannya. Sesungguhnya manusia itu, sangat zalim dan sangat mengingkari.(QS.Ibrahim:34)²⁶

²⁶ Op cit h,255

فَأَصَابَهُمْ سَيِّئَاتُ مَا عَمِلُوا وَحَاقَ بِهِمْ مَا كَانُوا بِهٖ يَسْتَهْزِءُونَ ٣٤

Artinya : “Dan apa saja nikmat yang ada pada kamu, maka dari Allahlah datangnya” (QS. An-Nahl:53)²⁷

Allah telah mengatur sedemikian rupa model yang bentuk tubuhnya manusia serta segala hal yang ada didalamnya agar selain manusia bersyukur, manusia juga berusaha untuk berfikir dan merenungkan proses-proses fisiologi apa saja yang terjadi pada tubuh manusia. Pada dasarnya di dalam tubuh manusia selalu terdapat proses yang bertujuan untuk menghasilkan energi salah satunya adalah melalui proses metabolisme yakni pembentukan atau pemecahan zat yang bertujuan untuk menghasilkan energi demi kelangsungan hidup manusia. Selain menghasilkan energi metabolisme zat-zat makanan yang mengandung karbohidrat, protein dan lemak juga menghasilkan sampah seperti amonia, kreatinin, uap air dan sisa garam-garam mineral yang berlebihan yang apabila zat-zat tersebut tidak dikeluarkan maka akan beracun dan berbahaya bagi tubuh dan salah satu sistem organ yang berperan dalam proses pengeluaran ini adalah sistem ekskresi.

Sistem ekskresi merupakan sistem organ dalam tubuh yang membantu untuk mengeluarkan sisa-sisa metabolisme tubuh yang apabila tidak dikeluarkan oleh tubuh akan sangat berbahaya bagi tubuh karena zat-zat metabolisme itu sendiri adalah zat-zat umumnya bersifat racun seperti urea, amonia, CO₂, DAN H₂O. Kelebihan dari sistem ekskresi ini apabila tubuh kadarnya terlalu berlebihan juga akan sangat

²⁷ Op cit,h,267

membahayakan proses kerja tubuh, kita menganalogikan saja tubuh kita layaknya seperti sebuah pabrik yang mengeluarkan sebuah polusi(asap).

Setiap hari asap itu dikeluarkan melalui cerobong-cerobong yang ada di bangunan pabrik begitupun dengan tubuh kita yang setelah melakukan kerja metabolisme akan banyak mengeluarkan zat dan apabila tidak dikeluarkan akan sangat membahayakan tubuh kita begitu pentingnya sistem ekskresi sehingga sistem ini menjadi salah satu hal yang sangat menarik untuk dibahas. Mengapa demikian? Menurut saya sistem ekskresi adalah salah satu keajaiban dari Allah SWT yang luar biasa bagaimana tidak melalui sistem inilah racun-racun yang mengganggu kerja tubuh dan zat-zat dalam tubuh harus dikeluarkan, ini adalah salah satu keajaiban Allah yang luar biasa bagaimana tidak ? melalui sistem inilah racun-racun yang mengganggu kerja tubuh dan zat-zat dalam tubuh harus dikeluarkan, ini adalah salah satu kebesaran Allah SWT. Selain berfungsi untuk mengeluarkan sisa-sisa metabolisme dalam perannya sistem ekskresi juga berfungsi untuk mengatur tekanan osmosis tubuh dengan tekanan osmosis lingkungan serta mengatur sebagian besar penyusun cairan tubuh. Sistem ekskresi tersusun atas empat organ atau alat yang memiliki peran masing-masing di antaranya yaitu ginjal, hati, kulit dan paru-paru. Allah telah mendesain organ tersebut dengan begitu rapi dan tertata serta memiliki struktur tersendiri yang berkaitan dengan fungsinya sehingga proposi kerjanya sungguh luar biasa. Sebagaimana firman Allah dalam surat At-Tin ayat 4 yang berbunyi :

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ ۝

Artinya : “ Sesungguhnya kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya(QS. At-Tiin,4)²⁸

1. Ginjal (Ren)

a). Pengertian Ginjal

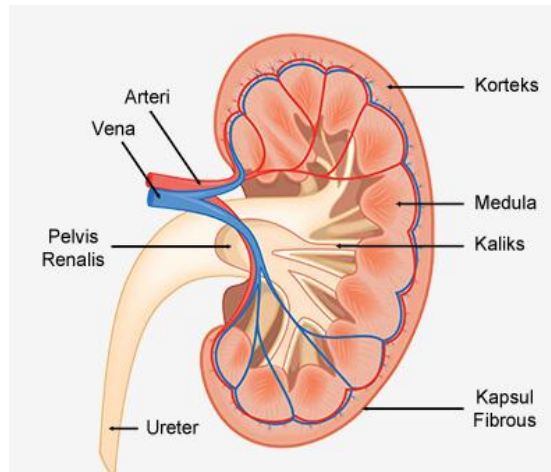
Ginjal merupakan sepasang organ saluran kemih yang terletak dirongga retroperitoneal bagian atas. Bentuknya menyerupai kacang dengan sisi cekungnya menghadap ke medial. Pada sisi ini terdapat hilus ginjal yaitu tempat-tempat struktur-struktur pembuluh darah, sistem limfatik, sistem saraf, dan ureter menuju dan meninggalkan ginjal.

b). Struktur Ginjal

Secara anatomi ginjal terbagi menjadi 2 bagian yaitu korteks dan medula. Pada bagian korteks terdapat berjuta-juta nefron, desain di dalam medula banyak terdapat duktuli ginjal. Nefron adalah unit fungsional terkecil dari ginjal yang terdiri atas, tubulus kontortus proksimal, tubulus kontortus distalis, dan duktus kolektif. Darah yang membawa sisa hasil metabolisme tubuh difiltrasi (disaring) di dalam glomeruli kemudian ditubuli ginjal, beberapa zat yang masih diperlukan tubuh mengalami reabsorpsi dan zat-zat hasil metabolisme mengalami sekresi bersama air membentuk urin. Setiap hari tidak kurang 180 liter cairan tubuh difiltrasi di glomerulus dan menghasilkan urine 1-2 liter. Urine yang terbentuk di dalam nefron disalurkan melalui piramida ke sistem pelvika ginjal untuk kemudian disalurkan ke dalam ureter. Sistem pelvika ginjal terdiri atas kaliks minor, infundibulum,

²⁸ *Loc cit.* h, 597

kaliks major dan pielum/pelvis renalis. Mukosa sistem pelvikalises terdiri atas epitel transisional dan dindingnya terdiri atas otot polos yang mampu berkontraksi untuk mengalirkan urine sampai ke ureter.



Gambar 2.1
Struktur Ginjal
 (Sumber : <https://id.wikipedia.org/wiki/Ginjal> 18/01/2018)

Sungguh disinilah kebesaran Allah kembali diperlihatkan seandainya saja kita coba bayangkan jika ginjal kanan terletak sama dengan ginjal kiri mungkin ginjal kanan kita akan menabrak hati. Hal ini dijelaskan dalam surat Al-Infithar ayat 6-8 Allah menjelaskan

يَا أَيُّهَا الْإِنْسَانُ مَا غَرَّبَكَ رَبِّكَ الْكَرِيمُ ۚ
 الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ ۖ فِي أَيِّ
 صُورَةٍ مَّا شَاءَ رَكَّبَكَ ۝

Artinya : “ Hai manusia apakah yang telah memperdayakan kamu (berbuat durhaka) terhadap tuhanmu yang maha pemurah, yang telah menciptakan kamu lalu

menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan susunan tubuh mu seimbang dalam bentuk apa saja yang dia kehendaki, dia menyusun tubuhmu.(QS. Al-Infithar,6-8)²⁹

c). Fungsi Ginjal

Selain membuang sisa-sisa metabolisme tubuh melalui urine, ginjal berfungsi juga dalam mengontrol sekresi hormone-hormon aldosterone dan ADH (anti diuretic hormone) dalam mengatur jumlah cairan tubuh, mengatur metabolisme ion kalsium dan vitamin D, menghasilkan beberapa hormone antara lain eritopoetin yang berperan dalam pembentukan sel darah merah, renin yang berperan dalam mengatur tekanan darah, serta hormone prostaglandin.

d). Proses Pembentukan Urin

Glomerulus berfungsi sebagai ultrafiltrasi pada simpai bowman, berfungsi untuk menampung hasil filtrasi dari glomerulus. Pada tubulus ginjal akan terjadi menyerapakan kembali zat-zat yang sudah disaring pada glomerulus sisa zat akan diteruskan ke piala ginjal terus berlanjut ke ureter. Urine berasal dari darah yang dibawa arteri renalis masuk ke dalam ginjal darah ini dari bagian yang padat yaitu sel darah dan bagian plasma darah. Ada tiga tahap pembentukan urine.³⁰

a). Proses filtrasi

Proses filtrasi terjadi di glomerulus, proses ini terjadi karena permukaan eferen lebih besar dari permukaan eferen maka terjadi penyerapan darah. Sedangkan sebagian yang tersaring adalah cagian cairan darah kecuali protein. Cairan yang

²⁹ *Op cit*,h.587

³⁰ Syaifuddin,AMK, *Anatomi Fisiologi Untuk Mahasiswa Keperawatan Edisi 3* ,(Jakarta: Buku Kedokteran EGC), h. 239

tersaring ditampung oleh simpai bowman yang terdiri dari glukosa, air natrium, klorida, sulfat, bikarbonat dll, yang diteruskan ke tubulus ginjal.

b). Proses Reabsorsi

Pada proses ini terjadi penyerapan kembali sebagian besar glukosa, natrium klorida, fosfat dan ion bikarbonat. Prosesnya terjadi secara pasif yang dikenal dengan obligator reabsorsi terjadi pada tubulus atas, sedangkan pada tubulus ginjal bagian bawah terjadi kembali penyerapan natrium dan ion bikarbonat. Bila diperlukan akan diserap kembali ke dalam tubulus bagian bawah. Penyerapannya terjadi secara aktif dikenal dengan reabsorsi fakultatif dan sisanya dialirkan pada papilla renalis.

c). Proses Augmentasi

Penambahan zat-zat yang tidak berguna terjadi di tubulus kontortus distal dimana urin sekunder yang dihasilkan dari proses reabsorsi akan diolah menjadi urin sesungguhnya di sini. Dalam artian zat-zat yang masih berguna akan diserap kembali untuk memastikan bahwa urin yang keluar adalah benar-benar mengandung zat yang sudah tidak berguna lagi justru dalam proses ini akan terjadi penambahan zat-zat setelah melewati proses ini maka urin akan segera dialirkan ke tubulus kolektivus yang bermuara ke rongga ginjal dan setelah itu kandungan kemih yang kemudian dikeluarkan lewat anus melalui saluran ureter.

Disini kita bisa memikirkan bahwa proses pembuatan urin yang sangat rumit dan kompleks seperti itu bisa terjadi dalam tubuh kita dan ketika kita mengeluarkan urin karena ada rasa ingin buang air kecil maka seringkali kita tidak menyadari bahwa urin yang kita keluarkan telah melewati proses yang melibatkan berbagai macam hal

yang kompleks sehingga kita tidak bersyukur dan menganggap proses buang air kecil adalah hal yang biasa padahal dibalik itu semua telah terjadi proses yang sangat luar biasa. Allah SWT memang maha dari segala maha yang menciptakan manusia dengan bentuk dan struktur yang sangat indah hingga tak terkecuali proses-proses yang ada di dalamnya pun semakin membuat kita mengakui bahwa Allah adalah maha dari segala maha dan diharapkan akan semakin menambah keimanan kita kepada Allah.

e)Kelainan Penyakit Pada Ginjal

Kelainan penyakit pada organ ginjal manusia sebagai berikut :

- a). Uremia : Penyakit yang di sebabkan oleh tertimbunnya urea dalam darah sehingga mengakibatkan keracunan.
- b). Albuminuria : Penyakit yang disebabkan oleh kerusakan pada glomerulus.
- c). Diabetes Insipidus : Penyakit yang di sebabkan oleh kekurangan hormone vasopressin atau hormone antidiuretic (ADH) yang mengakibatkan hialngnya kemampuan maraabsorsi cairan. Akibatnya penderita mengalami pengeluaran urin berlimpah.
- a) Diabetes Mellitus : Penyakit yang di sebabkan terdapat glukosa dalam urin, sehingga terjadinya penurunan hormone insulin yang dihasilkan oleh pankreas.
- e). Batu Ginjal : Penyakit yang di sebabkan adanya endapan garam

kalsium di dalam kantong kemih.

- f). Gagal Ginjal : Penyakit yang disebabkan karena ginjal yang tidak dapat berjalan fungsinya dengan baik sehingga harus mencuci darah atau cangkok ginjal.

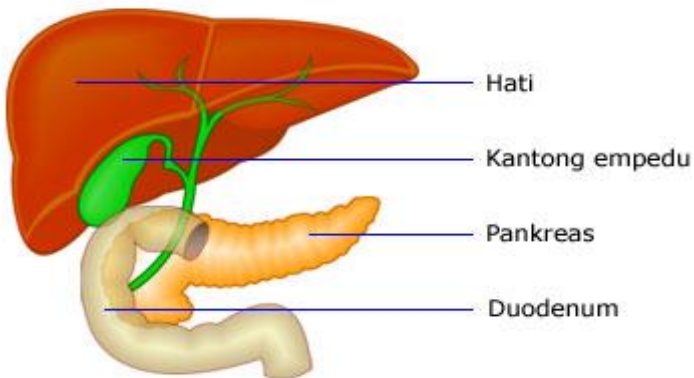
2. Hati

a). Pengertian Hati

Hati merupakan organ sistem ekskresi yang berfungsi mengeluarkan zat-zat sisa metabolisme yaitu cairan empedu dan zat warna empedu. Hati juga mampu untuk mengubah ammonia menjadi urea yang tidak berbahaya dan dikeluarkan bersama urin. Pada tubuh manusia hati merupakan kelenjar terbesar yang memiliki peranan penting dalam sistem organ. Hati terletak pada bagian kanan diatas rongga perut (otot diafragma). Beratnya sekitar 1,5 kg dari total berat tubuh kita.

b). Struktur hati

Ada sebuah organ yang tidak bisa lepas dari hati, yaitu kantong empedu. Kantong empedu merupakan kantong otot kecil yang berfungsi untuk menyimpan empedu (cairan pencernaan berwarna kuning kehijauan yang dihasilkan oleh hati). Kantong empedu memiliki bentuk seperti buah pir dengan panjang 7-10cm dan merupakan membrane berotot. Terletak di dalam fossa ke dalam sebuah fundus, badan dan leher.



Gambar 2.2
Struktur Organel Hati
 (Sumber : <https://id.wikipedia.org/wiki/Hati>)

Sungguh luar biasa Allah SWT menciptakan organ-organ ini, seperti di atas tadi yaitu dimana hati mampu mengubah amonia yakni zat yang bersifat racun. Allah layak nya menciptakan penetralisir racun di dalam tubuh kita sendiri racun di dalam tubuh kita sendiri sehingga menjadi aman dan tidak berbahaya bagi tubuh kita. Allah telah mendesain dengan begitu rapi dimana setiap yang Allah ciptakan pasti akan ada manfaatnya dan manfaat itu pasti akan dirasakan oleh manusia itu sendiri sungguh besar nikmat Allah kepada kita dalam Surat Al-Imran ayat 191 Allah berfirman :

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمٰوٰتِ
 وَالْاَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هٰذَا بَطِلًا سُبْحٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ۙ ١٩١

Artinya : “ Dan mereka menfakkuri (memikirkan) tentang penciptaan langit dan bumi (lalu berkata): ya Tuhan kami, tiadalah engkau menciptakan semua ini dengan sia-sia maha suci engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka.(QS.Al-Imran/191)³¹

فَبِأَيِّ ءَالَآءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ ۙ ١٣

³¹ Ibid,h.50

Artinya : “ Maka nikmat tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan (QS.Ar-Rahman/13)³²

Dalam bahasa arab, kata qalb biasa dipakai untuk menunjukan arti jantung kata ini tidak jarang dipakai untuk menunjukan arti lain, seperti perasaan atau kalbu. Kalbu sebagaimana jantung peranannya dalam kehidupan manusia sangatlah sentral. Rasulullah SAW, setelah menerangkan panjang lebar tentang kebaikan dan keburukan, mengatakan bahwa kalbu adalah pusat rasa kepekaan beliau bersabda :

“Ingatlah , sesungguhnya dalam diri manusia ada segumpal darah yang apabila ia baik maka bailah seluruh jasad dan apabila ia rusak maka rusaklah seluruh jasad. Ketahuilah, itu adalah kalbu.(Riwayat Al-Bukhari dan Muslim dari an-Nu'man Bin Basyir).

Kata jantung atau kalbu sering pula disandingkan dengan hati. Hati dalam hal ini tidaklah berarti organ internal manusia yang bisannya di sebut liver, tetapi lebih menunjukan pada organ jantung atau kalbu. Dua kata ini sering pula di satukan menjadi jantung hati. Ada beberapa ayat yang berkaitan dengan hati dan kepekaan, diantaranya:³³

إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرٍ لِّمَن كَانَ لَهُ قَلْبٌ أَوْ أَلْقَى السَّمْعَ وَهُوَ شَهِيدٌ ۚ ٣٧

Artinya : “ Sungguh, pada yang demikian itu pasti terdapat peringatan bagi orang-orang yang mempunyai hati atau yang menggunakan pendengarannya, sedangkan dia menyaksikannya. (QS., Qaf,37)

³² Ibid, h.531

³³ Kementerian Agama RI, *Tafsir Ilmi Penciptaan Manusia Dalam Perspektif Al Qur'an Dan Sains*, (Jakarta:Kementerian Agama RI Dengan Biaya DIPA Direktorat Jendral Bimbingan Masyarakat Islam,h. 102

وَجَعَلْنَا عَلَى قُلُوبِهِمْ أَكِنَّةً أَنْ يَفْقَهُوهُ وَفِي آذَانِهِمْ وَقْرًا وَإِذَا ذَكَرْتَ رَبَّكَ فِي الْقُرْآنِ وَحْدَهُ وَلَوَّا عَلَى أَدْبَارِهِمْ نُفُورًا ٤٦

Artinya : “ Dan kami jadikan hati mereka tertutup dan telinga mereka tersumbat, agar mereka tidak dapat memahaminya. Dan apabila engkau menyebut tuhanmu saja dalam Al Qur'an mereka berpaling ke belakang melarikan diri (karena benci). (QS. Al- Isra,46)

Dalam bahasa Al Qur'an,, hati yang tertutup akan membuat pemiliknya tidak dapat menerima dan mengikuti kebenaran. Hati, ketika itu, memiliki kecenderungan untuk mengikuti hawa nafsu. Penutupan hati yang dilakukan Allah adalah sebagai dampak dari upaya mereka sendiri. Mereka enggan menggunakan pendengaran, penglihatan, dan hatinya hingga pada akhirnya hati mereka berkarat dan tertutup.

Secara tradisional, banyak yang menganggap bahwa komunikasi antara kepala (otak, akal) dan jantung (hati, perasaan) berlangsung satu arah, yaitu bahwa arti bereaksi atas perintah otak. Barulah akhir-akhir ini terungkap bahwa komunikasi antara hati dan otak berlangsung sangat dinamis, terus-menerus, dua arah, dan saling mempengaruhi. Penelitian mengungkapkan bahwa hati melakukan komunikasi ke otak melalui empat jalan, yaitu (1) transmisi melalui empat jalan, yaitu (1) transmisi melalui syaraf, (2) secara biokimia melalui hormon dan transmitter syaraf, (3) secara biofisik melalui gelombang tekanan, (4) secara energi melalui interaksi gelombang elektromagnetik. Keempat bentuk komunikasi ini mengakibatkan terjadinya aktivitas otak. Penelitian mengungkapkan bahwa pesan yang disampaikan hati kepada otak akan mempengaruhi perilaku.

Ilmu pengetahuan telah membuktikan bahwa hati berdampak pada kemampuan berpikir otak, juga memberikan pemikiran dan perasaan kepada otak yang pada gilirannya akan mengatur perilaku seseorang. Ketika Allah mengecap orang kafir yang berhati keras sebagai orang yang “berpenyakit hati” dan tidak memiliki pengertian, dia juga berbicara tentang kemampuan hati secara fisik untuk mengerti dan menerima. Selanjutnya Allah juga menginformasikan lebih jauh tentang kemampuan hati untuk menyimpan memori dan rahasia.

ثُمَّ أَنْزَلَ عَلَيْكُم مِّن بَعْدِ الْغَمِّ أَمَنَةً نُّعَاسًا يَغْشَى طَائِفَةً مِّنكُمْ وَطَائِفَةٌ قَدْ أَهَمَّتْهُمْ أَنفُسُهُمْ يَظُنُّونَ بِاللَّهِ غَيْرَ الْحَقِّ ظَنَّ الْجَاهِلِيَّةِ يَقُولُونَ هَل لَّنَا مِنَ الْأَمْرِ مِنْ شَيْءٍ قُلْ إِنَّ الْأَمْرَ كُلَّهُ لِلَّهِ يُخَفُونَ فِي أَنفُسِهِمْ مَا لَا يُبْدُونَ لَكَ يَقُولُونَ لَوْ كَانَ لَنَا مِنَ الْأَمْرِ شَيْءٌ مَا قُتِلْنَا هَهُنَا قُلْ لَوْ كُنْتُمْ فِي بُيُوتِكُمْ لَبَرَزَ الَّذِينَ كُتِبَ عَلَيْهِمُ الْقَتْلُ إِلَى مَضَاجِعِهِمْ وَلِيَبْتَلِيَ اللَّهُ مَا فِي صُدُورِكُمْ وَلِيُمَحَّصَ مَا فِي قُلُوبِكُمْ وَاللَّهُ عَلِيمٌ بِذَاتِ الصُّدُورِ ١٥٤

Artinya : kemudian setelah kamu ditimpa kesedihan, dia menurunkan rasa aman kepadamu (berupa) katuk yang meliputi segolongan dari kamu, sedangkan segolongan lagi telah dicemaskan oleh diri mereka sendiri mereka menyangka yang tidak benar terhadap Allah seperti sangkaan jahiliah. Mereka berkata, “adakah sesuatu yang dapat kita perbuat dalam urusan ini” katakalah muhammad “sesungguhnya segala urusan itu di tangan Allah , mereka menyembunyikan dalam hatinya apa yang tidak mereka terangkan kepadamu. Mereka berkata, sekiranya ada sesuatu yang dapat kita perbuat dalam urusan ini, niscaya kita tidak akan dibunuh. Katakalah meskipun kamu ada dirumahmu, niscaya orang-orang yang telah ditetapkan akan mati terbunuh itu keluar (juga) ke tempat mereka terbunuh. “Allah (berbuat demikian untuk menguji apa yang ada dalam hatimu. Dan Allah maha mengetahui isi hati. (QS. Ali- Imran,154)³⁴

﴿أَفَلَا يَعْلَمُ إِذَا بُعْثِرَ مَا فِي الْقُبُورِ ۙ وَحُصِّلَ مَا فِي الصُّدُورِ ۙ إِنَّ رَبَّهُمْ بِهِمْ يَوْمَئِذٍ لَّخَبِيرٌ ۝١١﴾

³⁴ Op Cit ,h.50

Artinya : “ Maka tidakkah dia mengetahui apabila apa yang di dalam kubur dikeluarkan, dan apa yang tersimpan di dalam dada dilahirkan, sungguh tuhan mereka pada hari itu maha teliti terhadap keadaan mereka.(QS. Al-Adiyat,9-11)³⁵

Mereka yang dikunci hatinya oleh Allah tidak akan mampu menerima kebenaran Al Qur'an. Hal ini dikarenakan mereka memiliki cara pandang yang berbeda. Penglihatan mata dan persepsi hati seseorang terhadap sesuatu bisa jadi sangat berbeda dengan orang lain. Misalnya, seseorang melihat dengan mata dan hatinya sebuah pemandangan yang indah di pengunungan akan tetapi, orang lain mungkin akan melihat sebaliknya. Pendapat dan perilaku psikologis seseorang sangat mempengaruhi penerimaan dan apresiasi tentang sesuatu itulah sebabnya Allah berfirman :

إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرَىٰ لِمَن كَانَ لَهُ قَلْبٌ أَوْ أَلْقَى السَّمْعَ وَهُوَ شَهِيدٌ ۝ ٣٧

Artinya : “ Sungguh pada yang demikian itu pasti terdapat peringatan bagi orang-orang yang mempunyai hati atau yang menggunakan pendengarannya, sedang dia menyaksikannya. (QS. Qaf,37)³⁶

Kata-kata “ menggunakan pendengarnya dalam ayat ini berarti memiliki pendapat yang benar dan terbuka untuk mendengarkan dan mengerti. Keras hati hanya akan membuat hati cenderung untuk menolak sesuatu dari pada menerimanya. Sangat mnecengangkan memang bagaimana ilmu pengetahuan membuktikan peranan hati dalam proses berfikir, bagaimana hati memiliki kemampuan untuk berfikir dan menyimpan memori dan perasaan dan bagaimana hati berinteraksi dengan otak

³⁵ Op Cit,h.599

³⁶ Op Cit,h.518

sehingga mempengaruhi persepi dan cara berfikir seseorang namun nyatanya kesimpulan-kesimpulan ini jauh-jauh hari telah dijelaskan oleh Al Qur'an.

Satu hal yang sangat dianjurkan dan bermanfaat untuk kesehatan adalah memaafkan, pesan moral ini tampak pada firman Allah :

خُذِ الْعَفْوَ وَأْمُرْ بِالْعُرْفِ وَأَعْرِضْ عَنِ الْجَاهِلِينَ ١٩

Artinya : “ Jadilah pemaaf dan suruhlah orang mengerjakan yang makruf, serta jangan pedulikan orang-orang yang bodoh. (QS. Al-Araf,199)³⁷

Maaf juga dikaitkan dengan kelapangan dalam bentuk fisik, yaitu membantu yang lemah. Surat An-Nur ayat 22 bahkan menyandingkan maaf pada level manusia dengan ampunan pada level Tuhan.

وَلَا يَأْتِلِ أُولُوا الْفَضْلِ مِنْكُمْ وَالسَّعَةِ أَنْ يُؤْتُوا أُولِي الْقُرْبَىٰ وَالْمَسْكِينِ وَالْمُهَاجِرِينَ فِي سَبِيلِ اللَّهِ وَلْيَعْفُوا وَلْيَصْفَحُوا أَلَا تُحِبُّونَ أَنْ يَغْفِرَ اللَّهُ لَكُمْ وَاللَّهُ غَفُورٌ رَحِيمٌ ٢٢

Artinya : “ Dan janganlah orang-orang yang mempunyai kelebihan dan kelapangan di antara kamu bersumpah bahwa mereka (tidak) akan memberi bantuan kepada kerabatnya, orang-orang miskin dan orang-orang yang berhijrah di jalan Allah dan hendaklah mereka memaafkan dan berlapang dada. Apakah kamu tidak suka bahwa Allah mengampunimu dan Allah maha pengampun, maha penyayang. (QS. An-Nur, 22)³⁸

Memaafkan juga sangat dianjurkan tuhan seperti diungkapkan dalam beberapa ayat lain, diantaranya :

وَجَزَاءُ سَيِّئَةٍ سَيِّئَةً مِّثْلَهَا فَمَنْ عَفَا وَأَصْلَحَ فَأَجْرُهُ عَلَى اللَّهِ إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الظَّالِمِينَ ٤٠

³⁷ Op Cit, h. 151

³⁸ Op Cit, h. 350

Artinya :” Dan balasan suatu kejahatan adalah kejahatan yang setimpal, tetapi barang siapa memaafkan dan berbuat baik, (kepada orang yang berbuat jahat) maka pahalanya dari Allah. Sungguh, dia tidak menyukai orang-orang zalim. (QS. Asy-Syura,40)”³⁹

Dari sebuah penelitian disimpulkan bahwa mereka yang sanggup memberikan maaf memiliki kesehatan lahir dan batin yang lebih baik dari pada orang-orang yang tidak suka memberi maaf.

c). Fungsi Hati

Fungsi organ hati pada sistem ekskresi sebagai berikut :

a). Penawar Racun

Tanpa hati manusia akan mati terbunuh oleh racun yang masuk ke dalam tubuh. Racun-racun tersebut dapat berasal dari obat-obatan, alcohol asam laktat dan ammonia.

b). Tempat pembentukan dan perkembangan sel darah merah

Pembentukan dan pembokaran hati diawali dengan hati akan melewati darah kurang 1,4 liter setiap menit. Pada saat darah melewati hati tersebut akan akan mengalami “pencucian” sekitar 3 juta sel darah merah mati setiap detik dan akan dilebur dan hasilkan peleburan akan di simpan untuk didaur ulang sebagai bahan baku membuat sel darah merah baru serta bahan baku zat empedu.

³⁹ *Op Cit*,h. 367

Allah berfirman :

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ
وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا ۚ

Artinya : “ Dialah yang menciptakan segala sesuatu menurut ukuran-ukuran tertentu “ (QS. Al-Furqaan,21)⁴⁰

Allah telah memberikan kepada makhluk-makhluknya kemampuan dan karakter tertentu. Sehingga, mereka dapat menjalankan fungsinya masing-masing. Misalnya, sel darah putih, (leukosit) dan sel darah merah (eritrosit). Sel ini memiliki kemampuan mengidentifikasi musuh dan bukan musuh, mana yang asli dan mana yang asing. Sel-sel ini tidak pernah berhenti “berpatroli” dan mengamati setiap sel. Jika ia menemukan benda-benda asing, maka ia akan langsung menyerang dan menghancurkannya. Termasuk sel-sel tubuh manusia yang dimodifikasi oleh para ilmuwan. Sel-sel akan berlangsung diserang dan dilumat oleh leukosit.

c). Tempat pembentukan dan pembokaran protein

Protein larut dalam plasma darah, sekitar 50 gram protein perhari dihasilkan oleh hati.

d). Mengubah glukosa menjadi glikogen

e) Untuk menyimpan vitamin

f). Menghasilkan zat untuk melarutkan lemak

g) Untuk menyimpan vitamin

h). Menghasilkan enzim arginase yang berperan pada penguraian asam amino.

d). Kelainan Penyakit pada Hati

⁴⁰ Op Cit,h359.

Kelainan penyakit pada hati yaitu sebagai berikut :

a). Hepatitis

Hepatitis merupakan peradangan pada sel-sel hati peradangan ini disebabkan oleh virus hepatitis A,B,C,D dan E.

b) Sirosis Hati

Sirosis hati merupakan gangguan hati yang disebabkan oleh banyaknya jaringan ikat pada hati.

c). Kanker Hati

Kanker hati merupakan kelainan hati yang disebabkan oleh berkembangnya sel-sel kanker pada jaringan hati.

d). Perlemakan hati

Perlemakan hati merupakan kelainan hati adanya penimbunan lemak yang melebihi 5% dari berat hati.

b) Hemokromatosis

Hemokromatosis merupakan kelainan penyakit yang di sebabkan metabolisme yang ditandai dengan adanya pengedapan besi secara berlebihan dalam jaringan.

f). Kolestasis

Kolestasis merupakan penyakit pada hati yang disebabkan kegagalan hati dalam memproduksi dan pengeluaran empedu.

3. Indra Pearasa dan Kulit

a). Pengertian Kulit

Kulit merupakan organ yang tersusun dari 4 jaringan dasar yaitu : ⁴¹

- a). Kulit mempunyai berbagai jenis epitel, terutama epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk. Pembuluh darah pada dermisnya dilapisi oleh endotel. Kelenjar-kelenjar kulit merupakan kelenjar epitel.
- b). Terdapat beberapa jenis jaringan ikat, seperti serat-serat kolagen dan elastin, dan sel-sel lemak pada dermis.
- c). Jaringan otot dapat ditemukan pada dermis contoh jaringan otot polos yaitu otot penegak rambut dan pada dinding pembuluh darah, sedangkan jaringan otot bercorak terdapat pada otot-otot ekspresi wajah.

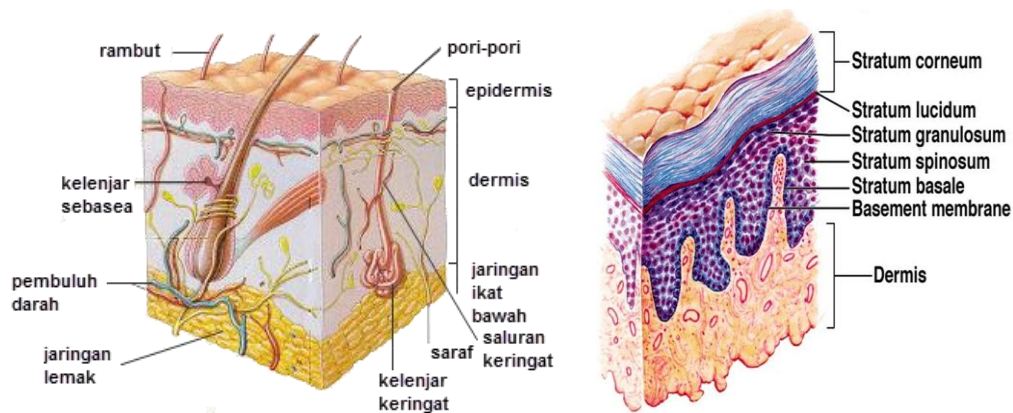
b). Struktur Kulit

Kulit terdiri atas 2 lapisan utama yaitu epidermis dan dermis. Epidermis merupakan jaringan epitel yang berasal dari ectoderm, sedangkan dermis berupa jaringan ikat agak padat yang berasal dari mesoderm. Dibawah dermis terdapat selapis jaringan ikat longgar yaitu hypodermis, yang pada beberapa tempat terutama terdiri dari jaringan lemak. Epidermis merupakan lapisan paling luar kulit dan terdiri atas epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk. Epidermis hanya terdiri dari jaringan epitel, tidak mempunyai pembuluh darah maupun limfa oleh karena itu semua nutrient dan oksigen diperoleh dari kapiler pada lapisan dermis. Stratum basal merupakan lapisan yang terletak paling dalam dan terdiri atas satu lapis sel yang tersusun berderet-deret diatas membrane basal dan melekat pada dermis dibawahnya.

⁴¹ Sonny J.R. Kalangi, *Histofisiologi Kulit*, (Jurnal Biomedik, Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado, Volume 5 Nomor 3 , 2015),h. 12

Kemudian stratum spinosum yaitu lapisan terdiri atas beberapa lapis sel yang besar-besar berbentuk polygonal dengan inti lonjong. Stratum granulosum yaitu lapisan terdiri atas 2-4 lapis sel gepeng yang mengandung banyak granula basofilik yang disebut granula keratohialin.

Struktur kulit lainnya yaitu stratum lusidum lapisan berbentuk 2-3 lapisan sel gepeng yang tembus cahaya, dan agak eosinofilik. Tak ada inti maupun organel pada sel-sel lapisan ini. Stratum korneum terdiri atas banyak lapisan sel-sel mati, pipih dan tidak berinti serta sitoplasmanya digantikan oleh keratin. Pada lapisan kulit terdiri dari lapisan epidermis yaitu lapisan yang terdiri atas stratum papilaris dan stratum retikularis. Lapisan papilla tersusun lebih longgar ditandai oleh adanya papilla dermis yang jumlahnya bervariasi antar 50-250/mm. stratum Retikularis yaitu lapisan yang lebih tebal dan dalam berkas membentuk serat elastin.



Gambar 2.3
Struktur Kulit

(Sumber : Sonny J. R. Kalangi, *Histofisiologi Kulit, Bagian Anatomi-Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado, Jurnal Biomedik (JBM), Volume 5, Nomor 3, Suplemen, November 2015*)

Struktur kulit lainnya yaitu hipodermis yaitu lapisan subkutan dibawah retikularis dermis. Lapisan berupa jaringan ikat longgar dengan serat kolagen halus terorientasi terutama sejajar dengan kolagen. Rambut atau batang rambut merupakan struktur keratin keras yang dihasilkan oleh bangunan epitel berbentuk kantung yaitu folikel rambut. Folikel rambut dikelilingi komponen fibrosa dermis, diantara komponen tersebut dengan epitel folikel terdapat membrane vitrea non-seluler, yang merupakan membrane basal sangat tebal. Korteks rambut merupakan bagian terbesar rambut, mengandung sel-sel paling tipis, mirip sisik, dengan ujung bebas kearah ujung distal, kemudian kelenjar rambut merupakan kelenjar holokrin yang terdapat pada seluruh kulit yang berambut. Kelenjar keringat ada 2 macam yaitu kelenjar merokrin bergetah encer yaitu banyak mengandung air dan kelenjar apokrin hanya terdapat pada kulit daerah tertentu.

3.Fungsi Kulit

Organ pada kulit memiliki fungsi sebagai berikut :

- a). Organ penghantar panas
- b). Kulit sebagai indera peraba
- c). Kulit sebagai tempat penyimpanan
- d) Kulit sebagai pelindung
- e). Kulit sebagai pembentukan pigmen

4. Proses Pembentukan Keringat

Proses pembentukan keringat diawali pada perubahan suhu tubuh. Perubahan tersebut diawali dengan suhu tubuh meningkat atau suhu udara di lingkungan tinggi, kemudian pembuluh-pembuluh darah dikulit akan melebar, mengakibatkan banyak darah yang mengalir ke daerah tersebut pada saat mengalir pangkal kelenjar keringat akan berhubungan dengan pembuluh darah, maka terjadilah penyerapan air, garam dan sedikit urea oleh kelenjar keringat.

5. Kelainan Penyakit Kulit

- a). Makula : Penyakit yang di sebabkan perubahan warna kulit yang tegas dan datar tanpa ada cekungan atau benjolan.
- b). Urtikaria : Penyakit yang di sebabkan karena sentuhan dengan bahan yang merangsang seperti sengatan lebah, duri, dan bahan kimia.
- c). Papula : Penyakit berupa benjolan dengan permukaan tajam, bulat dan datar. Papula terletak di superficial dan terbentuk dari proliferasi sel atau eksudasi cairan ke dalam kulit.
- d) Kista : Penyakit yang disebabkan benjolan yang tertutup, yang ditemukan ditempat kulit dan mengandung kulit mati, ekskresi dan bagian kulit lainnya.

Allah membuat dan menciptakan organ-organ dalam tubuh kita tentu tidak akan bisa berdiri sendiri. Mereka akan saling mengaitkan fungsi organ yang satu dengan fungsi

organ yang lain agar membentuk satu kesatuan yang utuh dan bisa melaksanakan fungsinya dengan baik, secara tidak langsung Allah memberikan contoh kepada umat manusia bahwa kita sebagai umat manusia juga harus bekerja sama dengan manusia lain terutama dalam kebaikan karena manusia adalah makhluk sosial yang tidak bisa berdiri sendiri. Dibalik penciptaan Allah yang begitu sempurna Allah selalu menyelipkan hal-hal kecil yang bisa dicontoh manusia lewat bentuk ciptaannya meskipun terkadang manusia tidak sadar dan kurang peka terhadap itu semua.

Melalui penjelasan diatas tadi tentu akan ada banyak hal yang bisa kita ambil kesimpulan salah satu hal yang paling dasar yang bisa kita ambil adalah rasa syukur kita kepada Allah SWT yang seharusnya semakin meningkat karena segala hal yang ada pada tubuh kita telah menunjukkan kekuasaan dan kebesaran Allah dalam menciptakan makhluknya terbaik yang Allah ciptakan dengan susunan dan struktur tubuh kita telah menunjukkan kekuasaan dan kebesaran Allah. Allah berfirman dalam ayat Al-Qur'an surat Al-Mulk ayat 1-2 yang berbunyi : ⁴²

تَبْرَكَ الَّذِي يَدُهُ الْمَلَكُ وَهُوَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ١
وَالْحَيَاةَ لَيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا وَهُوَ الْعَزِيزُ الْغَفُورُ ٢

Artinya : “ Maha suci Allah yang di tangannya lah segala kerajaan, dan dia maha kuasa atas segala sesuatu. Yang menjadikan mati dan hidup, supaya dia menguji kamu, siapa diantara kamu lebih baik amalnya. Dan dia maha perkasa lagi maha pengampun (QS.Al- Mulk,1-2)

Dari fakta tersebut, kita bisa mengetahui bahwa sistem dalam tubuh kita ini telah sedemikian rupa Allah SWT merancang dengan sangat lengkap. Berhubungan dengan

⁴² Muhammad Kamil Abdushshamad, *Mukjizat Ilmiah dan Al Qur'an* (Jakarta:AKBAR,2003)h, 189

kulit, ada salah satu ayat dalam Al Qur'an yang menarik perhatian para ulama dan ilmuwan, khususnya mereka yang memiliki spesialisasi disiplin ilmu kedokteran kulit. Ayat ini menjelaskan tentang pedihnya siksa neraka. Allah berfirman dalam Al Qur'an surat anisa Ayat 56 yang berbunyi :

إِنَّ الَّذِينَ كَفَرُوا بِآيَاتِنَا سَوْفَ نُصْلِيهِمْ نَارًا كُلَّمَا نَضِجَتْ جُلُودُهُمْ بَدَّلْنَاهُمْ جُلُودًا
غَيْرَهَا لِيَذُوقُوا الْعَذَابَ إِنَّ اللَّهَ كَانَ عَزِيزًا حَكِيمًا ٥٦

Artinya : “*Sesungguhnya orang-orang yang kafir kepada ayat-ayat Kami, kelak akan Kami masukkan mereka ke dalam neraka. Setiap kali kulit mereka hangus, Kami ganti kulit mereka dengan kulit yang lain, supaya mereka merasakan azab. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana*”.(QS.An-Nisa,56)

Ayat ini menerangkan tentang sebuah fakta ilmiah yang mengatakan bahwa indra perasa atau saraf sensorik berada tepat dibawah kulit. Seandainya kulit kita tidak terbakar, tetapi apinya itu langsung membakar jaringan otot, maka kita tidak akan merasa sakit. Karena saraf-saraf yang dapat merasakan panas ini terdapat persis dibawah kulit. Fakta ilmiah ini baru dikenal dunia kedokteran sejak dua abad yang lalu. Ini membuktikan mukjizat keilmiah Al Qur'an.

4. Paru-Paru

1. Pengertian Paru-paru

Paru-paru merupakan sebuah alat tubuh yang sebagian besar terdiri dari gelembung. Gelembung alveoli ini terdiri dari sel-sel epitel dan endotel. Paru-paru terdiri dua bagian yaitu paru-paru kanan, terdiri atas 2 lobus yaitu lobus pulmo dekstra, lobus media, dan lobus inferior.⁴³

2. Struktur Paru-Paru

⁴³ Syaifudin, *Op. Cit*, h.

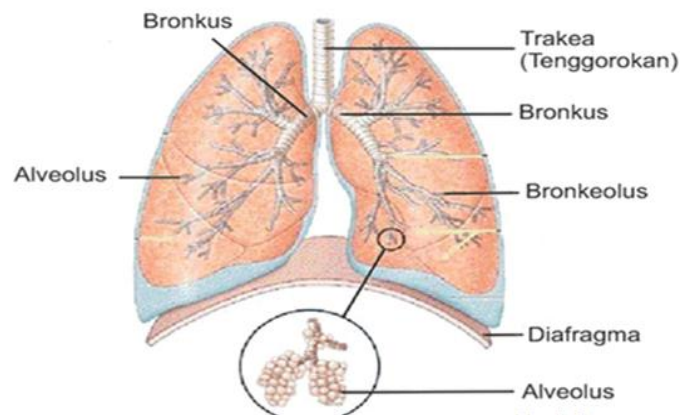
Struktur pada paru-paru terdiri atas beberapa bagian yaitu sebagai berikut :

1. Trakea

Trakea merupakan batang tenggorokan atau lanjutan dari laring yang dibentuk oleh 16-sampai 20 cincin yang terdiri dari tulang rawan yang berbentuk seperti kuku kuda.

2. Bronkus

Bronkus merupakan lanjutan dari trakea berupa saluran konduksi udara dan juga sebagai tempat difusi oksigen-karbon dioksida diujung terminal dibagian yang berkaitan langsung dengan alveolus.



Gambar 2.4
Struktur paru-paru
(Sumber: *Inquiry into Life*, S.S. Mader)

3. Alveolus

Alveolus merupakan unit fungsional paru-paru berupa kantung udara kecil yang muncul dari bronkiolus yang disebut alveoli. Fungsi dasar dari alveoli adalah pertukaran gas. Pertukaran gas ini dimulai saat menghirup udara melalui lubang hidung, udara melewati rute panjang yang terdiri dari berbagai organ pada sistem pernapasan dan akhirnya mencapai alveolus melalui kantung kecil.

4. Paru-paru Kanan

Paru-paru kanan memiliki 3 lobus yaitu lobus superior (atas) lobus medius (tengah), dan lobus inferior (bawah).

3. Fungsi paru-paru

Paru-paru pada sistem ekskresi mempunyai fungsi yaitu sebagai pertukaran gas berupa karbondioksida yang ada di darah dengan oksigen dari atmosfer. Tujuan pertukaran gas ini ialah menyediakan oksigen jaringan dan mengeluarkan karbon dioksida. Udara masuk paru-paru melalui sistem berupa pipa yang menyempit dan bercabang di kedua belah paru-paru utama. Pipa tersebut berakhir di gelembung-gelembung paru-paru terakhir dimana oksigen dan karbon dioksida dipindahkan di tempat darah yang mengalir.

Menurut masanya, oksigen merupakan unsur kimia paling melimpah di biosfer, udara, laut dan tanah bumi. Namun, oksigen sangat dibutuhkan setiap manusia, sebab untuk bernafas hal ini diterangkan dalam Al-Qur'an surat Al-Anam ayat 125 yang berbunyi :

فَمَنْ يُرِدِ اللَّهُ أَنْ يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلْإِسْلَامِ وَمَنْ يُرِدْ أَنْ يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصْعَدُ فِي السَّمَاءِ كَذَلِكَ يَجْعَلُ اللَّهُ الرِّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لَا يُؤْمِنُونَ ١٢٥

Artinya : Siapa yang dikehendakki Allah menunjukinya, niscaya dia melapangkan dadanya untuk memeluk islam. Siapa yang dikehendaki Allah kesesatannya, niscaya dia menjadikan dadanya sesak lagi sempit seolah-olah ia sedang mendaki ke langit.(Al-Anam,125)⁴⁴

Al Qur'an memberikan kiasaan bagi orang-orang yang sesat dari jalan Allah seakan dada mereka sesak lagi sempit. Mengapa Allah mengibaratkan mereka dengan orang yang mendaki ke langit?, karena tentu saja diluar angkasa oksigen sangatlah kurang. mereka tidak mampu bernapas dengan baik sehingga dada mereka menjadi sesak. Allah SWT ingin menyampaikan bahwa oksigen sebagai unsur yang menjadikan terbentuknya api tersebut dari pohon. Tanpa adanya fotosintesis dari pohon-pohonan, tak akan ada zat yang bernama oksigen. Allah juga menjelaskan proses terbentuknya oksigen secara lebih mendalam dalam surat yasin ayat 30 yang berbunyi :

يُحْسِرَةَ عَلَى الْعِبَادِ مَا يَأْتِيهِمْ مِّن رَّسُولٍ إِلَّا كَانُوا بِهِ يَسْتَهْزِءُونَ ٣٠

Artinya : “ Yaitu, Rabb yang menjadikan untukmu api dari pohon yang hijau. Maka, tiba-tiba kamu nyalakan dari padanya.(QS. Yasin,30)⁴⁵

Ayat ini bercerita tentang warna pohon yaitu akhdar (hijau). Ilmu pengetahuan modern menyebut zat hijau daun dengan istilah klorofil, yaitu aktor yang melakukan fotosintesis pada tumbuhan. Tanpa klorofil, tumbuh-tumbuhan tak akan mampu berfotosintesis dan selanjutnya menghasilkan oksigen.

⁴⁴ *Op Cit*, h. 128

⁴⁵ *Op Cit*, h. 440

4. Kelainan penyakit pada paru-paru

Kelainan penyakit pada paru-paru yaitu :

- a). Asma atau sesak nafas : Penyakit yang disebabkan oleh penyumbatan saluran pernafasan diantaranya alergi terhadap rambut, bulu, debu, dan tekanan psikologis.
- b). Kanker paru-paru : Kelainan paru-paru yang disebabkan oleh kebiasaan merokok. Penyebab lain adalah terlalu banyak menghirup debu asbes, kromium, produk petroleum dan radiasi ionisasi.
- c). Emphysema : Kelainan pembengkakan paru-paru karena pembuluh darahnya terisi udara.
- d). Tuberkulosis : Kelainan penyakit yang diakibatkan oleh serangan bakteri *Mycobacterium Tuberculosa*.
- e). pneumonia : Penyakit yang mengakibatkan radang paru-paru.

D. Spesifikasi Produk yang di Harapkan

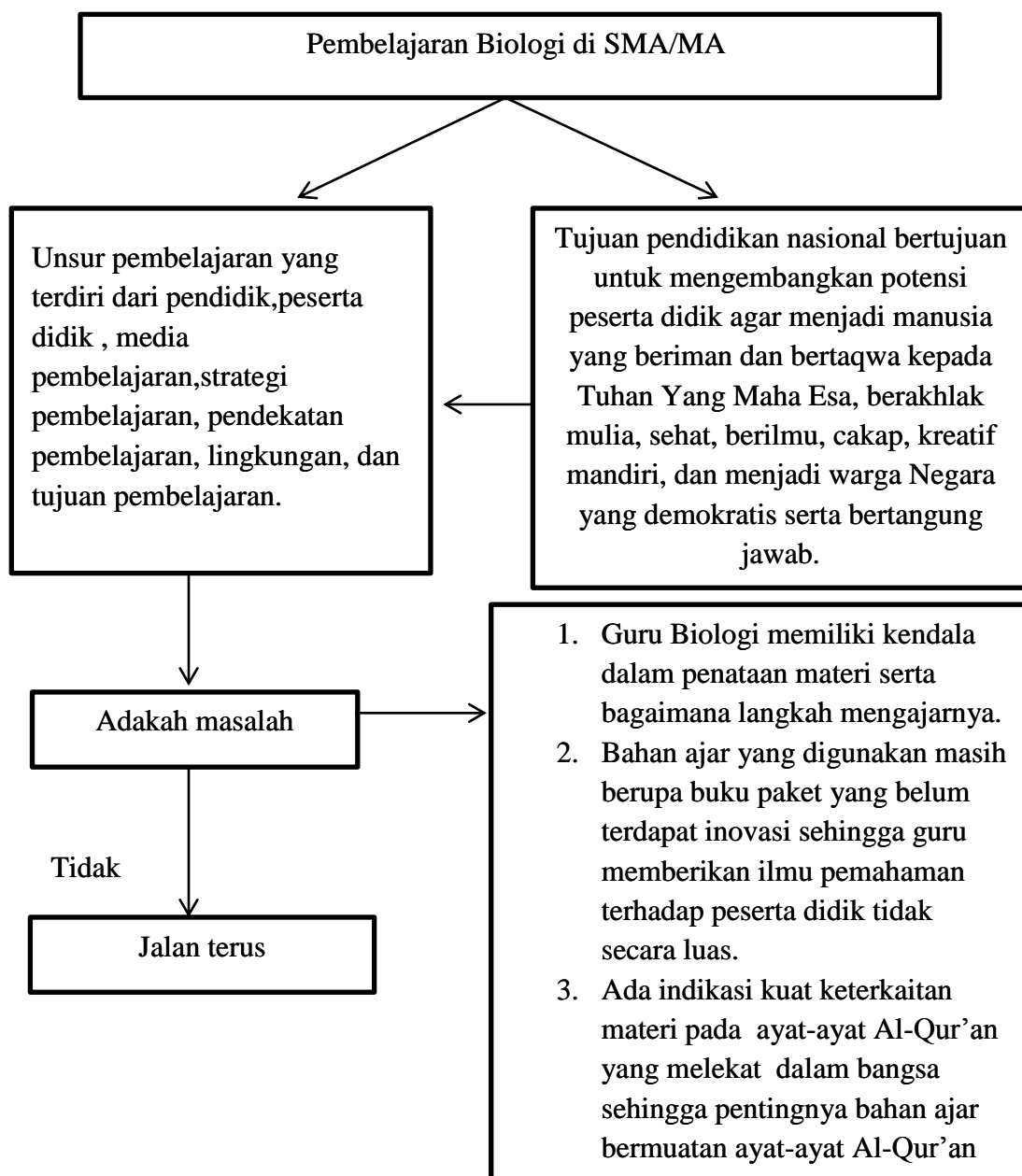
Spesifikasi produk yang di harapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Modul *Pedagogical Content Knowledge* berbasis Ayat-Ayat Al-Qur'an pada materi sistem ekskresi untuk SMA Kelas XI Semester genap.
2. Modul di buat menggunakan Corel draw, materi diketik menggunakan Microsoft word, dengan adanya menu-menu di dalam standar toolbar.
3. Modul cetak berbasis ayat-ayat Al-Qur'an mewakili beberapa indikator sub materi sistem ekskresi sehingga mudah di pahami.
4. Modul *Pedagogical Content Knowledge* berbasis ayat-ayat Al-Qur'an di lengkapi petunjuk khusus, langkah-langkah pembelajaran, inti pembelajaran, praktikum, diskusi, teknik pembuatan soal, dan teknik penilaian.
5. Modul *Pedagogical Content Knowledge* berbasis Ayat-Ayat Al-Qur'an digunakan sebagai panduan guru mengajar.

E. Kerangka berfikir

Kerangka berfikir dalam penelitian pengembangan modul *Pedagogical Content*

Knowledge berbasis Ayat-Ayat Al-Qur'an ini di sajikan sebagai berikut :



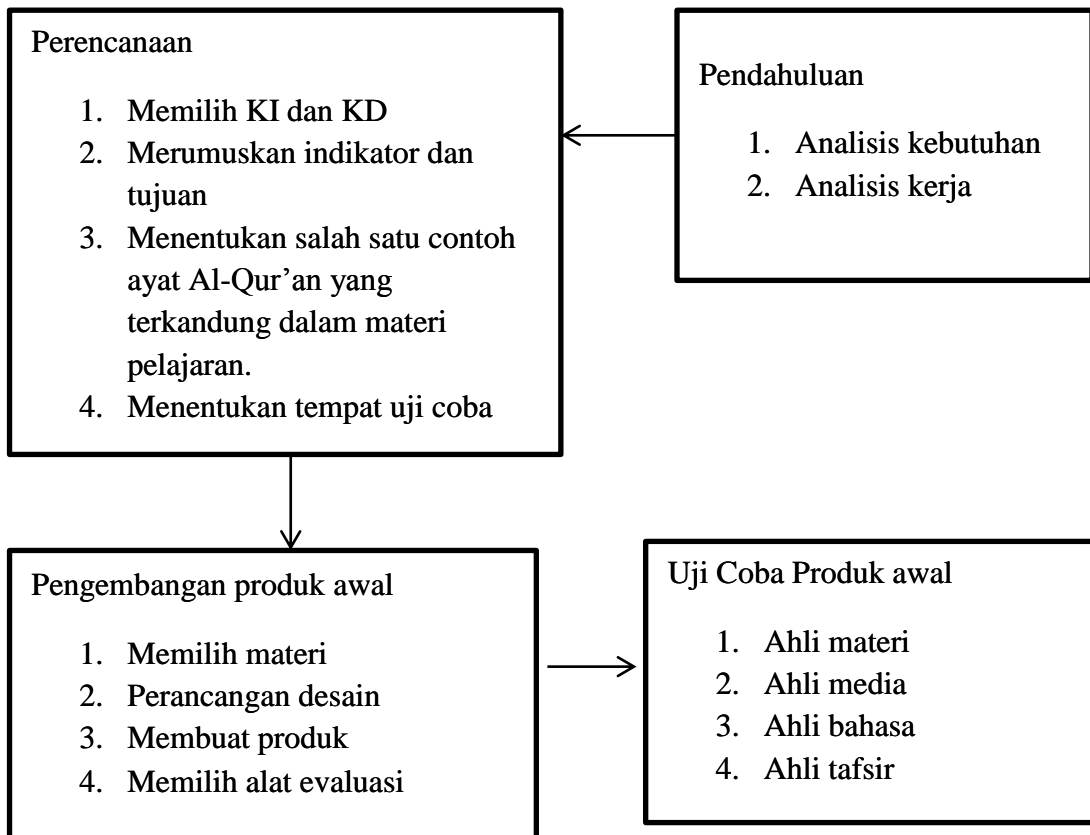
Sehingga

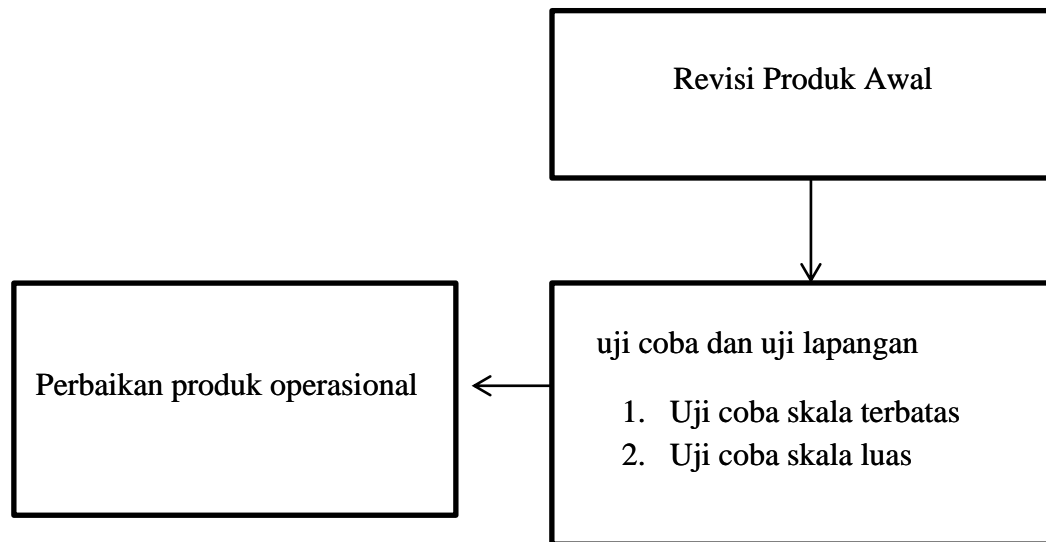
Pembelajaran Biologi di SMA belum optimal, guru dan peserta didik membutuhkan pendorong agar ia termotivasi untuk belajar dan peserta didik menganggap pembelajaran Biologi belum didukung dengan bahan ajar yang menarik.

Solusi

Perlu dikembangkan modul menggunakan pendekatan pedagogical content knowledge berbasis ayat-ayat Al-Qur'an yang menarik, sehingga bermanfaat bagi guru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Perencanaan modul pada mata pelajaran biologi materi sistem ekskresi menggunakan beberapa sumber buku yang digunakan untuk menunjang dan panduan materi.

Langkah kerja pengembangan





BAB III

METODELOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung, terletak di Jl. Muhamad Nur, Sepang Jaya, Way Halim, Bandar Lampung, kemudian SMA Perintis 1 Bandar Lampung yang terletak di Jalan Cut Nyak Dien Gang Duane No.4 Palapa, Tanjung Karang, dan SMA Gajah Mada Bandar Lampung terletak di Jalan Soekarno Hatta, Tanjung Seneng, Kota Bandar Lampung.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan, pada bulan September 2018 sampai Oktober 2018.

B. Model Penelitian dan pengembangan

Metode serta pengembangan modul ini menggunakan metode penelitian serta pengembangan (*Research and development*). Penelitian serta pengembangan (R&D) merupakan proses atau metode yang dipergunakan untuk memvalidasi dan mengembangkan suatu produk.¹ Penelitian serta pengembangan berfungsi sebagai pengembangan serta memvalidasi pada produk. Memvalidasi terkait produk yang

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian & Pengembangan* ,(Bandung:Alfabeta,2017),h.28

dikembangkan, berarti suatu produk itu telah nyata dan ada sehingga seorang peneliti hanya menilai dan menguji efektifitas serta validitas. Mengembangkan produk yang saat ini ada (sehingga lebih efektif, efisien, dan praktis) atau menciptakan suatu produk yang baru (yang tadinya belum pernah ada).

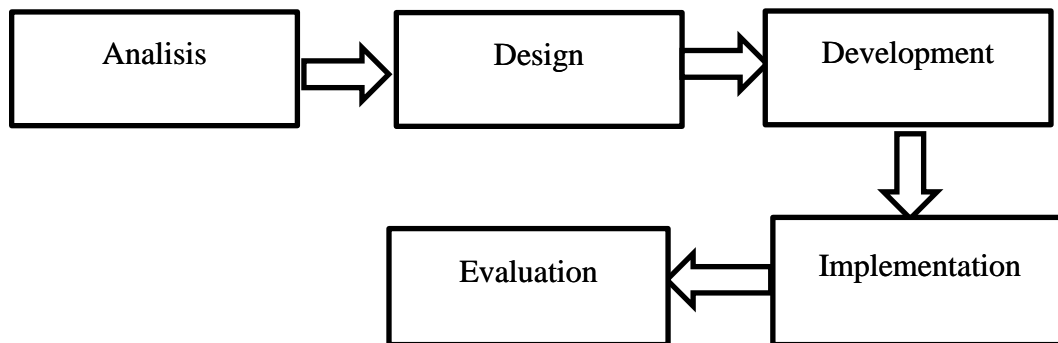
C. Prosedur Penelitian Dan Pengembangan

Borg and Gall, mengatakan bahwa penelitian dan pengembangan merupakan proses/metode untuk mengembangkan serta memvalidasi produk. Richey dan Kelin menyatakan penelitian ini bernama Design and Develoment Research (perancangan dan penelitian pengembangan). Sebelumnya dinamakan developmental research. Perancangan dan penelitian pengembangan adalah kajian yang sistematis tentang bagaimana membuat rancangan suatu produk.²

Adapun jenis penelitian yang dipergunakan mengacu pada model desain pengembangan Robert Maribe Branch dengan pendekatan ADDIE (Analisis, Design, Developmen, Implementasi, dan Evaluasi.³ Robert Maribe Brach dalam pengembangan ADDIE terdiri 5 tahapan dilihat pada gambar dibawah ini :

² Sugiyono, *Metode Penelitian & Pengembangan*, (Bandung: Alfabeta, 2015), h.30

³ Benny A. Pribadi, *Desain Pengembangan dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi* (Jakarta: Prenada Media Group, 2014), h.23.



Gambar 3.1
Langkah-langkah penelitian dan pengembangan
 Berdasarkan gambar diatas bahwa pengembangan modul ini , memiliki

tahapan, yaitu :

1. Analisis (*Analysis*)

Tahapan analisis ialah tahapan pengembangan terkait analisis kegiatan serta situasi kerja lingkungan sehingga perlu ditemukan suatu produk yang harus dikeluarkan serta dikembangkan.⁴ Tahapan analisis terbagi menjadi dua tahapan, yaitu analisis kerja (*performance analysis*) dan analisis kebutuhan (*need analysis*).⁵ Tahapan analisis kerja ialah tahap yang dilakukan guna mengetahui permasalahan kerja yang dihadapi dan memerlukan solusi untuk perbaikan program. Kemudian tahap analisis kebutuhan yaitu tahapan guna mengetahui langkah serta menentukan berbagai kemampuan dan kompetensi guru guna untuk meningkatkan sikap pemahaman dan hasil belajar. Permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini masih

⁴ Sugiyono, *Op cit*, h.38

⁵ Annisah Kurniati, *Pengembangan Modul Matematika Berbasis Kontekstual Terintegrasi Ilmu Keislaman*, (Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Vol.4, No.1 ,2016), h. 128

terbatasnya penggunaan bahan ajar atau modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan Pedagogial Content Knowledge berbasis Ayat-Ayat Al-Qur'an.

2. Perancangan (*Design*)

Pada langkah perancangan (design) disusun modul sistem ekskresi langkah-langkah rancangan penelitian yaitu : ⁶

a) Pembuatan desain modul

Langkah diatas menggambarkan pembuatan keseluruhan modul baik bagian dalam maupun desain bagian luar.

b) Penyusunan isi materi, latihan modul, penugasan serta teknik penilaian

Materi, isi latihan, penugasan serta teknik penilaian disusun dengan acuan berbagai sumber referensi. Materi diketik dengan menggunakan jenis huruf *Time New Roman* ,ukuran 12, menggunakan *Miscrosoft Word* 2010.

c) Pembuatan *cover*, *background*, *serta layout*

Pembuatan *background* pada *cover* disusun keseluruhan menggunakan format *corel draw (cdr)* menggunakan program *CorelDRawX7*. Ukuran modul menggunakan kertas A4.

⁶ Arnista Vindriyanti,dkk,*Pengembangan Modul Cetak Jaringan Nirkabel Untuk SMK Kelas XII Program Keahlian teknik Komputer dan Jaringan Berdasarkan Kurikulum 2013*,(Jurnal Pendidikan Fakultas Teknik Negeri Semarang, Volume 2 No 8 Agustus 2017),h.3

3. Pengembangan (*Development*)

Tahapan pengembangan merupakan tahapan desain menjadi kenyataan.⁷ Pengembangan modul Sistem Ekskresi menggunakan Pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* berbasis ayat-ayat Al-Qur'an sebagai berikut;

a) Pembuatan modul

Pembuatan modul ini dibuat dengan modul berbentuk cetak serta penuh dengan inovasi dalam merancanganya

b) Validasi ahli

Validasi ialah proses kegiatan untuk memilih dan menilai produk secara rasional menjadi lebih efektif.⁸ Validasi produk ditentukan dengan memilih seorang pakar yang mempunyai pengalaman untuk menilai produk tersebut. Ada beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut :

- a) Pembuatan kisi-kisi pada instrument dengan acuan kriteria disesuaikan kategori masing-masing penilaian seperti ahli materi, bahasa, media serta agama.
- b) Pembuatan instrument dipergunakan guna mengetahui serta melihat kelayakan modul sistem ekskresi berdasarkan penilaian ahli materi, media, bahasa serta agama/Tafsir.

⁷Anita Trisiana, *Desain Pengembangan Model Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Melalui Addie Model Untuk Meningkatkan Karakter Mahasiswa Di Universitas Slamet Riyadi Surakarta*, (Pkn Progresif, Vol.11 No. 1, 2016), h. 316

⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2016), h. 414

- c) Validasi ahli materi, bahasa, media serta agama. Validasi dilakukan dengan bentuk pengisi angket validasi modul guna memperoleh modul yang valid dalam penilaian serta layak dipergunakan.

3. Implementasi (*Implementation*)

Langkah Implementasi merupakan langkah pengembangan rancangan modul tersebut dilakukan pada situasi nyata baik sekolah maupun tempat instansi lainnya.⁹ Pada tahap ini terbagi menjadi 2 uji coba yaitu uji skala terbatas dan skala luas.

a) Uji Skala Terbatas

Uji skala terbatas akan dilakukan pada 2 Guru Pendidikan Biologi SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung. Para masing-masing responden diberikan angket, dengan prosedur pelaksanaannya meliputi:

- a) Membagikan Modul dan angket penilaian kepada Guru Biologi.
- b) Menjelaskan cara menilai modul yang dikembangkan.
- c) Menjelaskan kepada Guru tentang modul yang dirancang serta mengetahui reaksi guru pada modul yang dilihat.
- d) Mengusahkan kepada Guru bersikap santai dan rileks mengemukakan pendapatnya tentang bahan ajar modul.
- e) Melakukan perbaikan pada hasil uji skala terbatas.
- f) Mengkonsultasi hasil perbaikan yang telah diperbaiki.

⁹ Indah Purnama Sari, *Implementasi Model Addie Dan Kompetensi Kewirausahaan Dosen Terhadap Motivasi Wirausaha Mahasiswa*, (Jurnal ekonomi pendidikan dan Kewirausahaan, Vol.6 No.1, 2018), h.86

b) Uji Skala Luas

Uji dilakukan pada 2 Guru Biologi SMA Gajah Mada, dan 2 Guru Biologi SMA Perintis 1. Para responden diberikan penilaian angket. Adapun Prosedur pelaksanaannya meliputi:

- a). Membagikan Modul dan angket penilaian kepada Guru Biologi.
- b). Menjelaskan cara menilai modul yang dikembangkan.
- c). Menjelaskan kepada Guru tentang modul yang dirancang serta mengetahui reaksi guru pada modul yang dilihat.
- d). Mengusahakan kepada Guru bersikap santai dan rileks mengemukakan pendapatnya tentang bahan ajar modul.
- e). Revisi hasil lapangan dilakukan dengan memperbaiki produk
- f). Hasil tahapan terakhir produk modul dengan pendekatan pedagogical Content Knowled berbasis ayat-ayat Al-Qur'an.

Selama proses implementasi rancangan modul diterapkan pada kondisi sebenarnya dan materi isi modul disampaikan sesuai dengan isi modul. Mengisi angket yang sudah berisi pernyataan mengenai modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan pedagogical content knowledge berbasis ayat-ayat Al-Qur'an.

4. Evaluasi (*Evaluation*)

Pada langkah evaluasi ini dilakukan menggunakan evaluasi formatif pada setiap akhir tahapan. Evaluasi berguna untuk melihat kualitas, validitas, kepraktisan dan respon ahli.¹⁰ Tahap evaluasi terbagi menjadi 2 yaitu sebagai berikut :

a. Revisi Produk Tahap 1

Pada tahap I peneliti mengevaluasi tahap pertama guna mengumpulkan data serta perbaikan produk modul berdasarkan saran para ahli yang sudah berkompeten.

b. Revisi produk Tahap II

Tahapan ini peneliti melakukan mengevaluasi yang kedua yakni berupa data serta saran yang diperoleh dari beberapa Guru Biologi menggunakan angket jawaban respon dari tahapan implementasi guna memperbaiki kembali produk modul dikembangkan. Tujuan tersebut berguna untuk menghasilkan serta mendapatkan produk yang layak, dan ini merupakan tahap yang terakhir.

D. Jenis data

Jenis data pada pengembangan yang digunakan oleh peneliti terbagi dua data yaitu data kuantitatif dan kualitatif.

a. Data Kuantitatif

Data kuantitatif ialah data berisi data konkret, objektif, terukur, rasional, dan sistematis. Data kuantitatif berupa data angka-angka serta analisis statistik.¹¹ Data

¹⁰ Yeni Kartika, *Pengembangan Modul Logika Matematika Berkerangka ELPSA untuk Siswa Kelas X MA NW Sepit Tahun Pelajaran 2016/2017, (Prosiding Seminar ELPSA, 3 April 2017 IKIP Mataram, Nusa Tenggara Barat),h.132*

kuantitatif berisikan skor penilaian pada setiap poin dalam kriteria penilaian angket. Penilaian untuk setiap point kriteria berpedoman dengan acuan skala likert, yaitu 5 = Sangat baik, 4 = Baik, 3 = Cukup, 2 = kurang, 1 = sangat kurang.

b. Data Kualitatif

Data kualitatif ialah data yang berisikan nilai kategori dalam kualitas bahan ajar materi sistem ekskresi menggunakan pendekatan Pedagogical Content Knowledge berbasis ayat-ayat Al-Qur'an.

c. Teknik Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan inti dari setiap kegiatan penelitian. Teknik pengumpul data yang digunakan adalah dengan menggunakan observasi, wawancara, lembar wawancara angket dan dokumentasi.

1. Observasi

Observasi ialah suatu proses yang sangat kompleks dan tersusun dua proses yaitu biologis serta psikologis.¹² Teknik pengumpul data ini berkenaan proses kerja, perilaku diri manusia, gejala-gejala alam serta responden yang diamati.

2. Wawancara

Wawancara ialah proses pertemuan antara dua orang atau lebih guna saling bertukar dalam informasi serta ide yang dikeluarkan melalui tanya jawab. Wawancara digunakan oleh peneliti agar menemukan permasalahan dan potensi yang harus diteliti.

¹¹ Sugiyono, *Op.cit*,h, 13

¹² Sugiyono, *Op.cit*,h,214

3. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan catatan peristiwa dalam kegiatan penelitian. Teknik dokumentasi guna mengambil foto atau video pada saat peneliti mengumpulkan data.

d. Instrumen Penggumpul Data

Instrument pengumpul data adalah instrument yang diartikan alat bantu berupa saran seperti angket. Pengumpulan data- data dapat dilakukan dengan berbagai cara, sumber serta serta *setting*.¹³ Pengumpulan data diambil pada akhir kegiatan pada penelitian. Data yang terkumpulkan tergantung hipotesis serta rumusan masalah.¹⁴

¹³ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 193

¹⁴ Sugiyono, *Penelitian dan Pengembangan*, (Bandung: Alfabeta, 2016), h. 200

Tabel 3.1 Kisi-kisi Angket Instrument Penilaian Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	No pertanyaan		Jumlah butir
			Positif (+)	Negatif (-)	
1	Aspek isi	1. Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar	1	1	2
		2. Keakuratan dalam materi	1	1	2
		3. Kemutakhiran materi	1	1	2
		4. Mendorong keingintahuan	1	1	2
		5. Kebenaran konsep materi	1	1	2
		6. Ketepatan cakupan materi	1	1	2
		7. Penyampaian materi yang urut	1	1	2
		8. Adanya soal-soal latihan	1	1	2
		9. Kesesuaian gambar untuk memperjelas materi	1	1	2
		10. Kesesuaian pada tingkat berbagai kesulitan serta perkembangan kognitif peserta didik kelas XI	1	1	2
2	Aspek kebahasaan	11. Kesesuaian pada tingkatan kecerdasan peserta didik	1	1	2
		12. Lugas	1	1	2
		13. Komunikatif	1	1	2
3	Teknik penyajian	14. Teknik penyajian	1	1	2
		15. Pendukung penyajian	1	1	2
		16. Penyajian pembelajaran	1	1	2
		17. Koherensi dan kerntutan alur pikir	1	1	2
		Jumlah			34

Sumber: Urip Purnomo, *Kisi-kisi Penilaian Ahli Materi*, Badan Standar Nasional Pendidikan, 2008, h.130-131

Tabel 3.2 Kisi- Kisi angket instrument penilaian Ahli Bahasa

No	Aspek	Indikator	No pertanyaan		Jumlah butir
			Positif (+)	Negatif (-)	
1	Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat	1	1	2
		2. Kefektifan kalimat	1	1	2
		3. Kebakuan istilah	1	1	2

2	Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan dan informasi	1	1	2
3	Dialogis dan interaktif	5. Kemampuan memotivasi	1	1	2
		6. Mendorong kreativitas	1	1	2
4	Kesesuaian dan perkembangan yang dimiliki peserta didik	7. Kesesuaian dan perkembangan intelek peserta didik	1	1	2
5	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	8. Ketepatan bahasa	1	1	2
6	Penggunaan istilah symbol, icon dan istilah	9. Ketepatan ejaan	1	1	2
		10. Konsistensi penggunaan istilah	1	1	2
		11. Konsistensi penggunaan symbol atau istilah	1	1	2
		Jumlah			22

Sumber : Urip Purnomo, *Kisi-Kisi Penilaian Ahli Bahasa, Badan Standar Nasional Pendidikan*, (2008), H.130-131

Tabel 3.3 Kisi-kisi angket instrument penilaian Ahli Media

No	Aspek	Indikator	No pertanyaan		Jumlah butir
			Positif (+)	Negatif (-)	
1	Aspek kualitas				
		1. Ketepatan	1	1	2
		2. Kepentingan	1	1	2
		3. Kelengkapan	1	1	2
		4. keseimbangan	1	1	2
		5. Minat/perhatian	1	1	2
		6. keadilan	1	1	2
2	Aspek grafis	7. Kesesuaian dengan peserta didik	1	1	2
		8. Penyajian modul secara keseluruhan dapat mempresentasi konsep/materi sistem ekskresi	1	1	2
		9. Pemilihan font sesuai dengan kebutuhan dan mudah dibaca peserta didik	1	1	2
		10. Kerapian gambar pada modul	1	1	2
		11. Kejelasan petunjuk pengguna modul	1	1	2
		12. Tampilan umum modul menarik	1	1	2
3	Aspek Efektifitas	13. Modul yang digunakan bersifat menyenangkan dan efektif dalam penggunaannya	1	1	2
		14. Modul dapat digunakan di berbagai tempat	1	1	2
		15. Kemampuan modul untuk mengaktifkan peserta didik dalam	1	1	2

		membangun pengetahuan sendiri			
		16. Kemampuan modul dalam menciptakan rasa senang bagi peserta didik	1	1	2
		17. Kemampuan modul dalam menciptakan motivasi peserta didik	1	1	2
		18. Kemampuan dalam memicu kreatifitas dan antusiasme peserta didik.	1	1	2
		19. Kemampuan dalam memahami konsep materi	1	1	2
		20. Kemmapuan modul untuk umpan balik dengan segera	1	1	2
		21. Keterkaitan tata letak ayat Al-Qur'an dengan materi	1	1	2
		Jumlah			42

Sumber: 1.Urip Purnomo, *Kisi-kisi Penilaian Ahli Media*,Badan Standar Nasional Pendidikan,2008),h.123-139

2.Sa'dun Akbar, *Instrumen Perangkat Pembelajaran*, (Bandung: PT Remaja Offset, 2013), h. 121.

3.Eko Putro Widoyoko, *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*, (Pustaka Pelajar,2012), h. 237-238.

Tabel 3.4 Kisi-Kisi angket penilaian Ahli Tafsir

No	Aspek	Indikator	No pertanyaan		Jumlah butir
			Positif	Negatiif	
1	Aspek isi	1. Kesesuaian konsep materi dengan ayat Al-Qur'an	1	1	2
		2. Konsep Al-Qur'an dan materi dapat mempermudah peserta didik dalam belajar	1	1	2
		3. Ketepatan ayat Al-Qur'an pada materi	1	1	2
		4. Kesesuaian arti dalam ayat Al-Qur'an	1	1	2
	Aspek kebahasaan	5. Kesesuai dengan tingkat kecerdasan peserta didik	1	1	2
		6. Bahasa komunikatif	1		2
		7. Penulisan arab yang jelas	1		2
3	Aspek penyajian	8. Teknik penyajian	1		2
		9. Pendukung penyajian	1		2
		10. Koheresi dan keruntutan	1		2
		Jumlah			20

Sumber : Urip Purnomo,Kisi-Kisi Penilaian, Badan Standar Nasional Pendidikan,2008),h.106-107

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Angket Penilaian Guru Pendidikan Biologi

Aspek	Kriteria	No Pertanyaan		Jumlah Butir
		Positif (+)	Negatif (-)	
Aspek Pembelajaran	1. Kesesuaian materi terhadap kompetensi dasar	1	1	2
	2. Kebenaran konsep pada materi	1	1	2
	3. Keruntutan materi	1	1	2
	4. Cakupan materi	1	1	2
	5. Kesesuaian pada tingkat kesulitan serta keabstrakan pada konsep	1	1	2
	6. Keterkaitan pada contoh	1	1	2
	7. Kejelasan contoh yang diberikan	1	1	2
	8. Kesesuaian evaluasi	1	1	2
Aspek kebahasaan	9. Kejelasan petunjuk penggunaan	1	1	2
Aspek penyajian	10. Kesesuaian bahasa	1	1	2
	11. Ketepatan istilah	1	1	2
	12. Mendorong rasa ingin tahu	1	1	2
	13. Dukungan dalam memahami alur materi	1	1	2
	14. Kesantunan bahasa	1	1	2
	15. Kemudahan dalam penggunaan	1	1	2
	16. Kejelasan petunjuk penggunaan media	1	1	2

Aspek komunikasi visual	17. Komunikatif	1	1	2
	18. Kreatif dan inovatif	1	1	2
	19. Keterbacaan teks	1	1	2
	20. Pemilihan warna	1	1	2
	21. Pemilihan gambar	1	1	2
	22. Tampilan umum Yang sesuai	1	1	2
	23. Tata letak dan susunan huruf	1	1	2
	24. Kemenarikan desain	1	1	2
	25. Kerapihan desain	1	1	2
Jumlah				50

Sumber: Urip Purnomo, *Kisi-kisi Penilaian Angket Tanggapan Guru, Standar Nasional Pendidikan*, 2008), h.144-145

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan teknik yang dilakukan setelah data selesai terkumpul. Pada proses penelitian serta pengembangan pada jumlah kegiatan analisis berupa data pada level penelitian¹⁵. Metode analisis data yang dipergunakan yaitu:

1. Angket

a) Angket pada Kebutuhan

Angket kebutuhan pada pengembangan modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan Pedagogical Content Knowledge Berbasis ayat-ayat Al-Qur'an untuk SMA Kelas XI, digunakan dengan analisis data deskriptif serta kualitatif dengan cara

¹⁵ Sugiyono, *Penelitian dan Pengembangan*, (Bandung: Alfabeta, 2016), h.245

penyajian beberapa data melalui pernyataan asli serta kenyataan tidak adanya perhitungan angka.

b) Angket pada validasi

Angket validasi dipergunakan acuan skala pengukuran pada penelitian serta pengembangan modifikasi oleh Eko Widodo. Guna keperluan tahapan analisis data kuantitatif, sehingga jawaban dapat diberikan skor seperti terlihat pada tabel berikut

Tabel 3.6
Skala likert 1-5

No	Analisis kuantitatif	Skor
1	Sangat baik	5
2	Baik	4
3	Cukup	3
4	Kurang baik	2
5	Sangat kurang baik	1

Nilai angket yang diberikan adalah satu sampai 5 untuk responden peserta didik dan guru dengan kriteria skala 5 sangat baik, 4 baik, 3 cukup, 2 kurang baik, serta 5 sangat kurang baik. Tingkat pada pengukuran menggunakan interval. Data-data interval dapat dianalisis dengan perhitungan presentasi jawaban pada angket. Tiap item soal dengan rumus :

$$P_s = \frac{S}{N} \times 100\%$$

N

Keterangan :

Ps : Persentase

S : Jumlah jawaban responden dalam 1 item

N : Jumlah nilai ideal dalam item

Selanjutnya perhitungan nilai pada skor rata-rata persentase angket dengan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{\sum P}{n} \times 100\%$$

Keterangan

P : Persentase Rata-Rata

$\sum P$: Jumlah Persentase

N : Jumlah item pada angket

Tabel 3.7
Skala Kelayakan¹⁶

Skor Presentase	Kriteria
$P > 80\%$	Sangat Layak
$60,01 < P \leq 80\%$	Layak
$40,01 < P \leq 60\%$	Cukup Layak
$20,01 < P \leq 40\%$	Kurang Layak
$P \leq 20\%$	Tidak layak

Dengan adanya tabel skala likert tersebut peneliti dapat melihat presentase hasil penelitian layak sebagai acuan belajar.

¹⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2017), h.99

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan tahapan penelitian memperoleh hasil data berikut ini:

1. Deskripsi pada Lokasi dalam Pengujian Produk

Pengujian produk adalah data guna menentukan tempat dalam penelitian. Orientasi pada tempat penelitian berguna untuk melihat serta mengetahui tata letak serta wilayah pada penelitian. Penelitian dilaksanakan di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung dengan 2 Guru Biologi. Lokasi tempat penelitian beralamat Muhamad Nur, RT 09, Sepang Jaya, Way Halim, Bandar Lampung, kemudian penelitian yang kedua dilakukan di SMA perintis 1 Bandar Lampung dengan sampel 2 Guru Biologi, beralamat di jalan Cut Nyak Dien Palapa, kemudian penelitian yang ketiga dilakukan di SMA Gajah Mada Bandar Lampung dengan sampel 2 Guru Biologi beralamat di Jalan Soekarno Hatta No. 1, Tanjung Seneng, Bandar Lampung.

2. Hasil Pengembangan Produk

Pelaksanaan pengembangan produk ini dilaksanakan pada bulan September 2018. Prosedur pada penelitian serta pengembangan terdiri atas beberapa tahapan yang dijelaskan dalam tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1
Waktu Pelaksanaan Penelitian Pengembangan

No	Prosedur Pengembangan		Waktu Pelaksanaan
1	<i>Analysis</i>	Analisis kebutuhan	Oktober 2017
		Analisis kerja	Oktober 2017
2	<i>Design</i>	Penyusunan desain modul	Februari 2018
		Penyusunan materi, latihan dan penugasan	Februari- Maret 2018
		Penyusunan <i>background, cover</i> dan <i>layout</i>	Maret – April 2018
		Penyusunan instrument	Mei 2018
3	<i>Development</i>	Pembuatan modul	Juni 2018
		Validasi ahli	Juli- Agustus 2018
4	<i>Implementation</i>	Uji coba produk	September 2018
5	<i>Evaluation</i>	Revisi produk pada tahap <i>development</i>	Agustus 2018
		Revisi produk tahap <i>implementation</i>	September 2018

Pada penelitian ini menghasilkan produk yaitu berupa modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* berbasis ayat-ayat Al-Qur'an telah diberi penilaian saat divalidasi, diuji cobakan serta dilakukan perbaikan. Produk final terbagi menjadi 5 bab yang disertai dengan beberapa latihan soal, teknik penilaian serta diberikan warna dasar cover hijau serta memiliki jumlah ketebalan 70 halaman pada modul serta berukuran 21,59CM X 28 CM. Hasil dalam penelitian diperlukan untuk mengembangkan modul pembelajaran yang ditujukan kepada Guru Biologi untuk diajarkan kepada para peserta didik kelas XI. Penelitian ini mengacu dan perpedoman model pengembangan ADDIE terbagi atas 5 tahapan yaitu *analisis*,

design, developmen, implementasi, dan evaluasi. Tahapan-tahapan ADDIE sebagai berikut :

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahapan ini dilakukan guna memperoleh permasalahan pembelajaran Biologi. Permasalahan tersebut dikaji kemudian dirumuskan cara pemecahan masalahnya guna untuk memberikan pemahaman yang jelas tentang kebutuhan mengenai bahan ajar. Tahapan analisis kebutuhan melalui observasi, wawancara, serta dokumentasi pada guru Biologi guna memperoleh data informasi yang akan dikembangkan.

Berdasarkan data observasi dalam peneliti dalam melakukan prapenelitian, serta wawancara terhadap Guru Pendidikan Biologi, terdapat beberapa data dokumentasi di dapat saat prapenelitian dan diperoleh beberapa informasi bahwasanya masih sangat banyak guru mengalami kendala serta kesulitan ketika mengajar, hal ini dikarenakan buku pegangan guru belum mampu dalam membantu mengajar dan buku yang dipergunakan masih bersifat sederhana belum terdapat inovasi langkah mengajar dengan baik. Pada tahapan analisis terkait kompetensi, penelitian melakukan pengidentifikasi pada kompetensi dasar serta indicator berguna untuk pengembangan modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan PCK terdapat 5 materi pokok.

2. Tahap Desain (*Design*)

Setelah melakukan tahap analisis, tahap selanjutnya yakni tahap desain. Tahap ini dilakukan untuk membuat rancangan pada modul. Langkah-langkah dalam Tahap Desain yaitu:

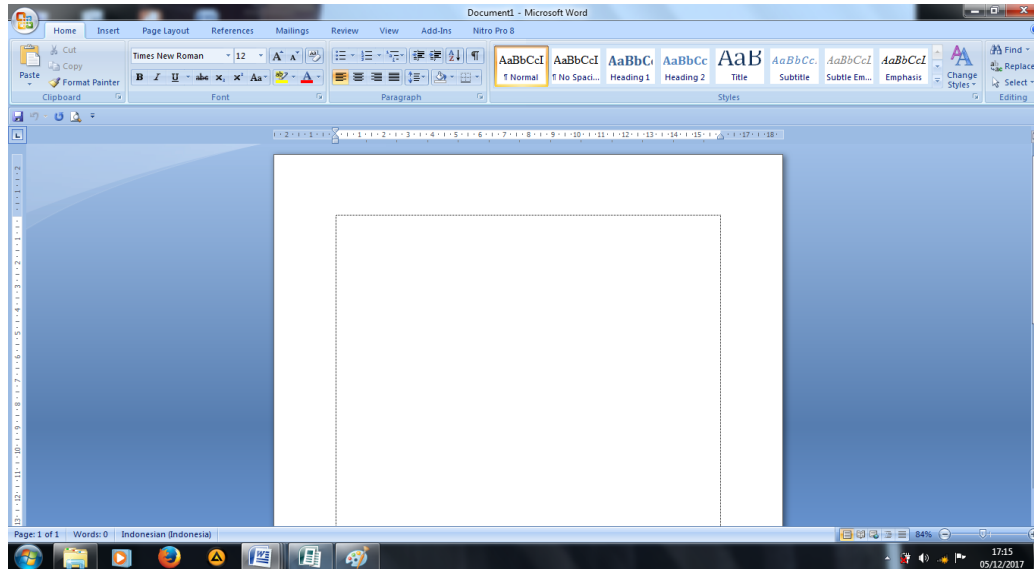
a). Pembuatan Desain Modul

Langkah diatas menggambarkan pembuatan keseluruhan modul baik bagian dalam maupun desain bagian luar.

b). Penyusunan isi dalam Materi, penugasan, Latihan soal, serta Teknik Penilaian

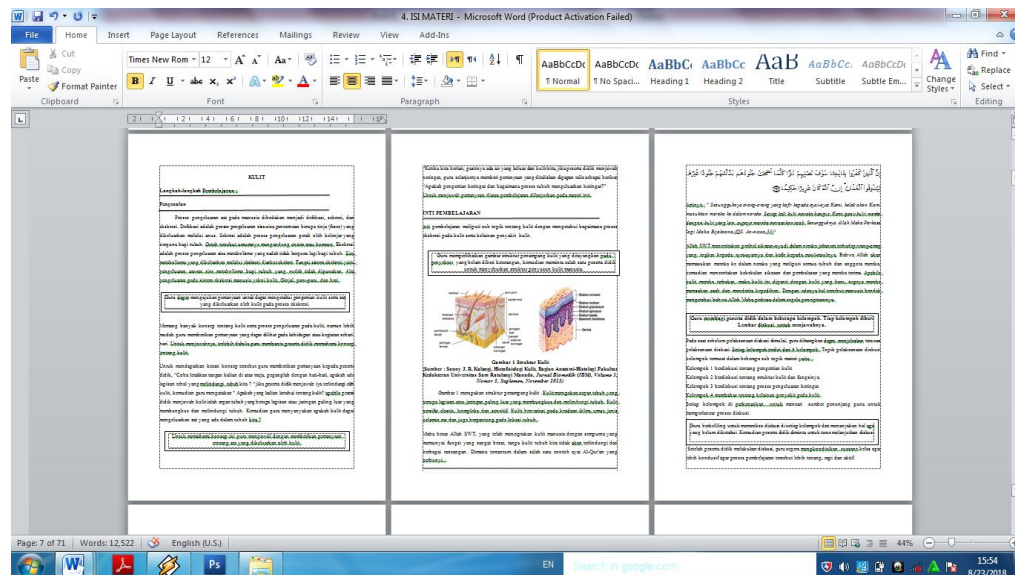
Materi isi, penugasan, latihan soal serta teknik penilaian disusun dengan acuan berbagai sumber referensi. Materi diketik dengan menggunakan font *Time New Roman*, ukuran *font* 12, serta menggunakan *Miscrosoft Word* 2010. Langkah- langkah pada saat membuat materi dalam modul menggunakan miscrosoft word yaitu:

1. Membuka microsoft word berguna untuk dapat memulai dalam pembuatan modul



Gambar 4.1
Tampilan isi Microsoft Word

2. Memulai langkah untuk memasukkan gambar serta teks dalam pembuat modul



Gambar 4.2
Isi Materi Modul

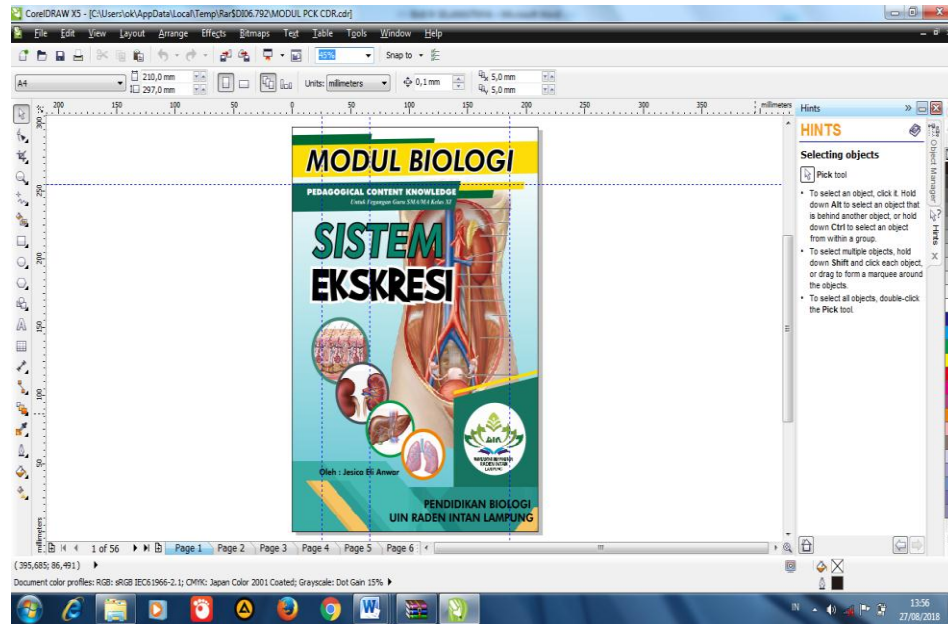
3. Setelah semua materi dalam modul telah selesai, selanjutnya simpanlah file tersebut dalam dokumen modul pada gambar dibawah ini



Gambar 4.3
Gambar Menyimpan File Modul

- a) Pengumpulan serta pembuatan *background*, *cover* dan *layout*

Pembuatan gambar, *background* serta *cover* pada modul dikombinasi menjadi kesatuan *layout* menggunakan format *corel draw (cdr)*. Ukuran pada modul yang dipilih pada *cover* menggunakan kertas A4.



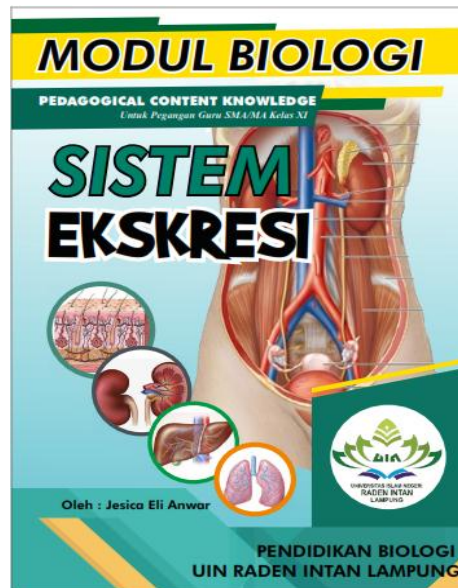
Gambar 4.4
Layout pada cover yang ditampilkan dalam format cdr

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

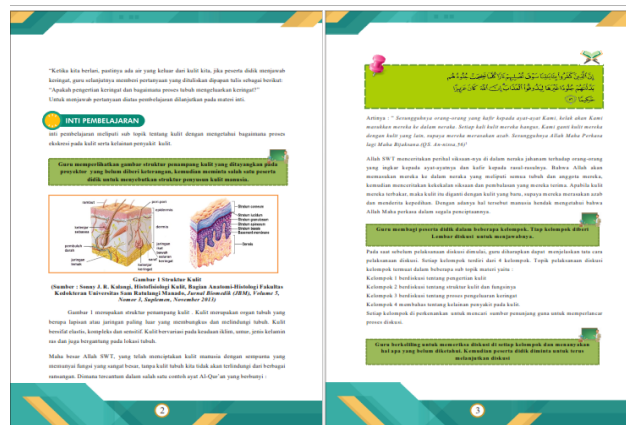
Pada tahapan pengembangan ini memiliki langkah yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut :

a. Pembuatan modul

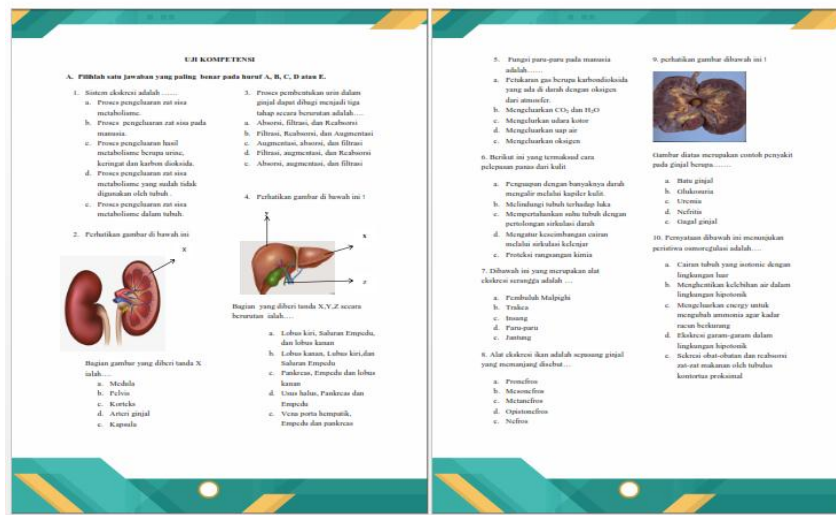
Tahapan pembuatan isi modul meliputi beberapa bagian seperti penentuan pada isi materi dalam modul, memvalidasi serta memproduksi. Isi materi mengacu pada acuan silabus dan kompetensi dasar. Sehingga dapat dihasilkan modul yang sangat menarik untuk dipergunakan di SMA Al-Azar 3 Bandar Lampung. Berikut beberapa tampilan modul yang dikerjakan serta diproduksi oleh peneliti



Gambar 4.5
Tampilan *cover* modul



Gambar 4.6
Tampilan materi pada modul



Gambar 4.7
Tampilan latihan pada modul

b. Validasi Ahli

Modul selanjutnya melalui tahap validasi pada tahap ini modul divalidasi oleh 4 orang ahli, yakni 1 orang ahli materi, 1 orang ahli media, 1 orang ahli bahasa dan 1 orang ahli tafsir. Tim ahli memiliki kompetensi yang sesuai dalam bidangnya sehingga dapat menilai validasi berupa modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* berbasis ayat-ayat Al-Qur'an. Tim ahli yang dipilih adalah Bapak Qadhi Jafar Adrian, BMm., MT yang merupakan dosen Universitas Teknokrat Indonesia selaku ahli media, kemudian Ibu Nukbatul Bidayati Haka, M.Pd selaku ahli materi, dan ahli *Pedagogical Content Knowledge*, kemudian Ibu Hastuti, M.Pd yang merupakan dosen STKIP PGRI Bandar Lampung selaku ahli Bahasa, dan Bapak Dr. H. Abdul Malik Ghazali, Lc.M.A sebagai dosen Ushuludin Universitas Raden Intan Bandar Lampung selaku ahli tafsir. Terkait mengetahui kelayakan pada produk dapat dipergunakan pada proses pembelajaran sehingga

produk harus dapat memiliki kelayakannya mencapai $>61\%$. Tabel terkait penilaian hasil kelayakan produk.

Tabel 4.2
Skala Kelayakan

Skor Kelayakan	Kriteria
$P > 80\%$	Sangat layak
$60,01 < P \leq 80\%$	Layak
$40,01 < P \leq 60\%$	Cukup layak
$20,01 < P \leq 40\%$	Kurang layak
$P \leq 20\%$	Tidak layak

Indikator dipergunakan untuk melihat dan mengetahui kelayakan pada modul antara lain : 1) jumlah Persentase keseluruhan pada tiap aspek penilaian oleh para ahli saat validasi $>60\%$ maka produk tersebut dapat dikatakan layak, 2) Respon jawaban guru adalah positif jika persentase keseluruhan aspek $\geq 80\%$.

a) Hasil Validasi Desain oleh Ahli Media

Tabel 4.3
Hasil Validasi Desain oleh Ahli Media Tahap Pertama

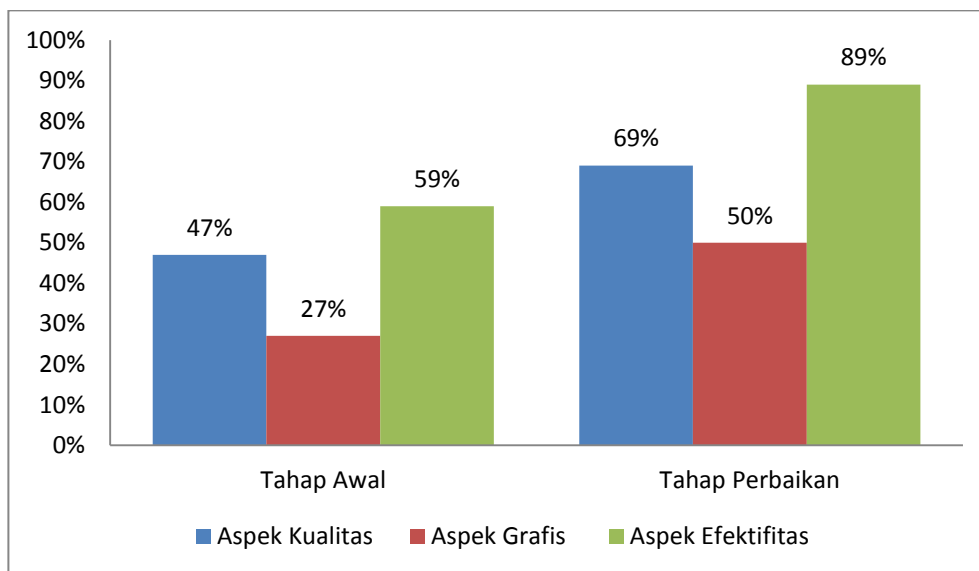
Aspek yang Dinilai	Jumlah Nilai Tiap Aspek	Skor Nilai Maksimal	Persentase	Kriteria
Aspek Kualitas	47	70	67,14 %	Layak
Aspek Grafis	27	50	54 %	Cukup
Aspek efektifitas	59	90	65,5 %	Layak
Jumlah Total	133			
Skor Maksimal	210			
Persentase	63,3 %			
Kriteria	Layak			

Tabel 4.4
Hasil Validasi Desain oleh Ahli Media Tahap Kedua

Aspek yang Dinilai	Jumlah nilai Tiap Aspek	Skor nilai Maksimal	Persentase	Kriteria
Aspek Kualitas	69	70	98 %	Sangat layak
Aspek grafis	50	50	100 %	Sangat layak
Aspek efektivitas	89	90	98,8 %	Sangat layak
Jumlah Total	208			
Skor Maksimal	220			
Persentase	99%			
Kriteria	Sangat layak			

Nilai pada validasi ahli media ditahap awal, pada satu aspek kualitas diperoleh nilai skor tiap aspek 69, skor maksimal 70 sehingga diperoleh persentase 67,14% dengan kriteria layak. Kemudian pada aspek grafis di peroleh skor 27 dengan skor maksimal 50 sehingga diperoleh persentasenya 54% dengan kriteria cukup layak. Pada aspek ketiga yaitu aspek efektifitas diperoleh skor 59, skor maksimal 90, sehingga diperoleh hasil persentase 65,5% dengan kategori layak. Sedangkan penilaian validasi tahap perbaikan terlihat pada aspek kualitas diperoleh skor 69 kemudian memperoleh skor maksimal 70 sehingga diperoleh presentase 98% dengan kriteria sangat layak. Pada aspek kedua yaitu aspek grafis memperoleh skor 50, skor maksimal 50 sehingga persentasenya 100% dengan kategori sangat layak. Pada aspek ketiga yaitu aspek efektifitas di peroleh skor 89 dengan skor maksimal 90 sehingga diperoleh presentasenya 98,8% dengan kategori sangat layak.

Berdasarkan hasil validasi penilaian tahap awal dan perbaikan maka diperoleh rata-rata presentase 81% dan dengan kriteria sangat layak. Sehingga dengan ini ahli media menyatakan pengembangan modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* dinyatakan sangat layak. Hasil penilaian validasi dari ahli media disajikan dalam bentuk diagram pada gambar berikut ini:



Gambar 4.8
Diagram Tabulasi Hasil Validasi Desain oleh Ahli Media

b) Hasil Validasi Desain oleh Ahli Materi

Tabel 4.5
Hasil Validasi Desain oleh Ahli Materi Tahap Pertama

Aspek yang Dinilai	Jumlah nilai Tiap Aspek	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Aspek isi	64	100	64 %	Layak
Aspek kebahasaan	21	30	70%	Layak
Aspek penyajian	20	40	50%	Cukup
Jumlah Total	105			
Skor Maksimal	170			
Persentase	61,7%			
Kriteria	Layak			

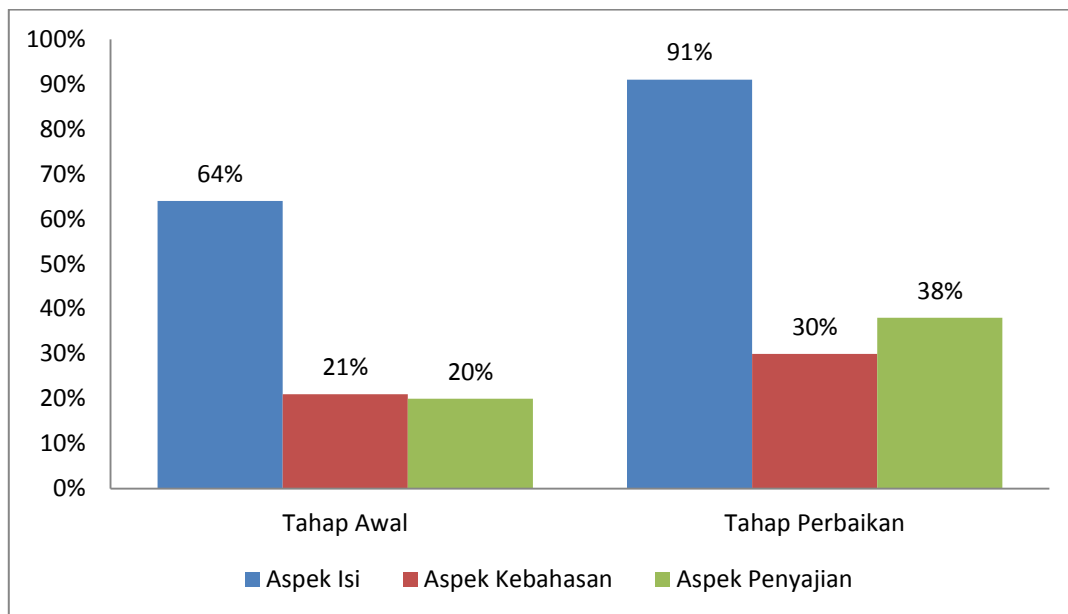
Tabel 4.6
Hasil Validasi Desain oleh Ahli Materi Tahap Kedua

Aspek yang Dinilai	Jumlah nilai Tiap Aspek	Skor nilai Maksimal	Persentase	Kriteria
Aspek isi	91	100	91 %	Sangat layak
Aspek kebahasaan	30	30	100%	Sangat layak
Aspek penyajian	38	40	95 %	Sangat layak
Jumlah Total	159			
Skor Maksimal	170			
Persentase	93 %			
Kriteria	Sangat layak			

Sumber: Dokumentasi pribadi penelitian

Nilai jumlah validasi pada ahli materi ditahap awal, terkait pada aspek isi memperoleh skor 64, skor maksimal 100 sehingga memperoleh persentase 64 % dengan kriteria layak. Pada aspek kedua yaitu aspek kebahasaan di peroleh skor 21 dengan skor maksimal 30 sehingga diperoleh persentasenya 70% dengan kriteria layak. Kemudian terkait aspek ketiga yaitu aspek penyajian memperoleh skor 20, skor maksimal 40 sehingga diperoleh persentasenya 50% dengan kriteria cukup layak. Sedangkan validasi di tahap terkait aspek isi memperoleh skor 91, skor maksimal 100 sehingga diperoleh persentasenya 91% dengan kriteria sangat layak. Pada aspek kedua yaitu aspek kebahasaan diperoleh skor 30 dengan skor maksimal 30 sehingga diperoleh persentasenya 100% dengan kategori sangat layak. Pada aspek ketiga yaitu aspek penyajian di peroleh skor 38, skor maksimal 40 sehingga memperoleh persentase 95% dengan kategori sangat layak.

Berdasarkan hasil validasi tahap awal dan perbaikan maka diperoleh rata-rata presentase 77% serta masuk kriteria layak. Sehingga dengan ini ahli materi menyatakan pengembangan modul dinyatakan layak. Hasil validasi oleh ahli media dibuat serta disajikan dalam bentuk gambar diagram pada gambar berikut ini:



Gambar 4.9
Diagram Tabulasi Hasil Validasi Desain oleh Ahli Materi

c) Hasil Validasi Soal Materi Sistem Ekskresi Pada Modul

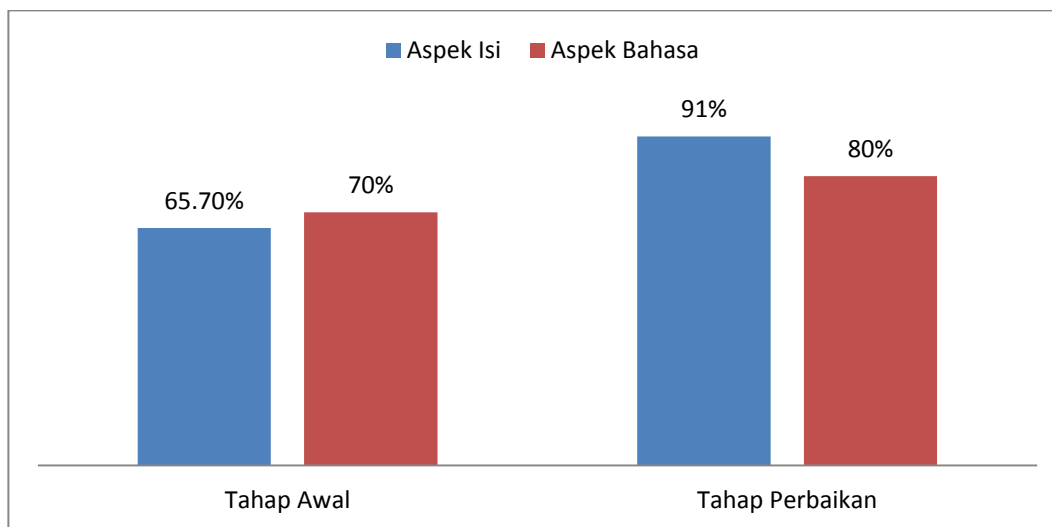
Tabel 4.7
Hasil Validasi Soal Pada Modul Tahap Awal

Aspek yang dinilai	Jumlah nilai Tiap Aspek	Skor nilai Maksimal	Persentase	Kriteria
Aspek Isi	23	35	65,7 %	Layak
Aspek Bahasa	14	20	70 %	Layak
Jumlah Total	37			
Skor Maksimal	55			
Persentase	67,2 %			
Kriteria	Layak			

Tabel 4.8
Hasil Validasi Soal Pada Modul Tahap Akhir

Aspek yang dinilai	Jumlah nilai Tiap Aspek	Skor nilai Maksimal	Persentase	Kriteria
Aspek Isi	32	35	91 %	Sangat Layak
Aspek Bahasa	14	20	70 %	Layak
Jumlah Total	46			
Skor Maksimal	55			
Persentase	83, 6 %			
Kriteria	Sangat Layak			

Jumlah hasil nilai validasi soal di tahap awal yaitu pada aspek isi diperoleh skor 23 dengan skor maksimal 35 sehingga persentasenya 65,7% dengan kriteria layak. Pada aspek kedua yaitu aspek bahasa memperoleh skor 14, skor maksimal 20 sehingga memperoleh persentase 70% dengan kriteria layak. Sedangkan validasi ditahap perbaikan pada aspek isi memperoleh skor 32, skor maksimal 35 sehingga persentasenya 91% dengan kriteria layak. Pada aspek kedua yaitu aspek bahasa memperoleh skor 14, skor maksimal 20 sehingga persentasenya 70% dengan kriteria layak. Berdasarkan hasil validasi tahap I dan II maka diperoleh rata-rata persentase 75,4 % dengan kriteria layak. Sehingga dengan ini ahli menyatakan pengembangan modul dinyatakan layak. Terkait hasil penilaian validasi soal dalam modul dibuat dan disajikan dalam bentuk diagram gambar berikut ini.



Gambar 4.10
Diagram Hasil Validasi Soal Pada Modul

d) Hasil Validasi Desain oleh Ahli Bahasa

Tabel 4.9
Hasil Validasi Desain oleh Ahli Bahasa Tahap Awal

Aspek yang Dinilai	Jumlah Tiap Aspek	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Lugas	21	30	70 %	Layak
Komunikatif	7	10	70 %	Layak
Dialogis dan interaktif	11	20	55%	Cukup layak
Kesesuaian dan perkembangan peserta didik	6	10	60%	layak
Kesesuaian kaidah bahasa	6	10	60%	layak
Penggunaan pada istilah, simbol, icon, dan istilah	12	60	20%	Kurang layak
Jumlah	63			
Skor Maksimal	140			
Persentase	45%			
Kriteria	Cukup layak			

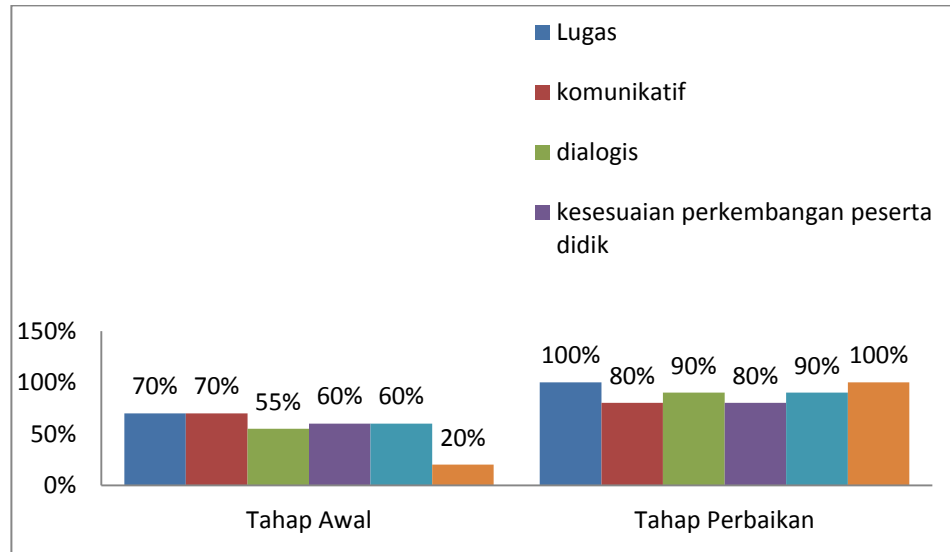
Tabel 4.10
Hasil Validasi Desain oleh Ahli Bahasa Tahap Akhir

Aspek yang Dinilai	Jumlah Tiap Aspek	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Lugas	30	30	100 %	Sangat Layak
Komunikatif	8	10	80 %	Sangat Layak
Dialogis dan interaktif	9	10	90 %	Sangat layak
Kesesuaian dan perkembangan peserta didik	8	10	80%	Sangat layak
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	9	10	90%	Sangat layak
Penggunaan istilah simbol, icon, dan istilah	30	30	100 %	Sangat layak
Jumlah skor tiap butir	94			
Skor Maksimal	100			
Persentase	94 %			
Kriteria	Sangat layak			

Jumlah nilai validasi ahli bahasa ditahap awal terkait aspek lugas diperoleh skor 21 dengan skor maksimal 30 sehingga diperoleh persentasenya 70% dengan kriteria layak. Pada aspek yang kedua yaitu aspek komunikatif diperoleh skor 7, dengan skor maksimal 10, sehingga diperoleh persentasenya 70% dengan kriteria layak. Pada aspek ketiga yaitu aspek Dialogis dan Interaktif diperoleh skor 11 dengan skor maksimal 20 sehingga persentasenya 50% dengan kriteria cukup layak. Pada aspek keempat yaitu aspek kesesuaian dan perkembangan peserta didik diperoleh

skor 6 dengan skor maksimal 10 sehingga persentasenya 60% dengan kriteria layak. Pada Aspek kelima yaitu aspek kesesuaian dan kaidah bahasa diperoleh skor 6 dengan skor maksimal 10 sehingga mendapatkan persentasenya 60% dengan kriteria cukup layak. kemudian aspek penggunaan istilah, simbol dan icon diperoleh skor 12 dengan skor maksimal 60 sehingga persentasenya 20% dengan kriteria kurang layak.

Sedangkan nilai validasi ditahap perbaikan pada aspek lugas diperoleh skor 30 dengan skor maksimal 30 sehingga diperoleh persentasenya 100% dengan kategori sangat layak. Kemudian aspek komunikatif memperoleh skor 8 dari skor maksimal 10, sehingga diperoleh persentasenya 80% dengan kriteria sangat layak. Aspek selanjutnya yaitu aspek Dialogis dan Interaktif diperoleh skor 9 dengan skor maksimal 10 sehingga persentasenya 90% kriteria sangat layak. Kemudian aspek kesesuaian serta perkembangan diperoleh skor 8 dengan skor maksimal 10 sehingga persentasenya 80% dengan kriteria sangat layak. Aspek selanjutnya yaitu aspek kesesuaian dan kaidah bahasa diperoleh skor 9 dengan skor maksimal 10 sehingga mendapatkan persentasenya 90% dengan kriteria sangat layak. Aspek selanjutnya yaitu aspek penggunaan istilah, simbol dan icon diperoleh skor 30 dengan skor maksimal 30 sehingga persentasenya 100% dengan kriteria sangat layak. Berdasarkan hasil validasi tahap awal dan perbaikan maka diperoleh rata-rata persentase 69,5 % dengan kriteria layak. Sehingga dengan ini ahli bahasa menyatakan pengembangan modul dinyatakan layak. Jumlah hasil penilaian validasi ahli bahasa dibuat dan disajikan dalam bentuk diagram gambar berikut ini:



Gambar 4.11
Diagram Hasil Validasi Desain oleh ahli Bahasa dan Etika

e) Hasil Validasi Desain oleh Ahli Tafsir

Tabel 4.11
Hasil Validasi Desain oleh Ahli Tafsir Tahap Awal

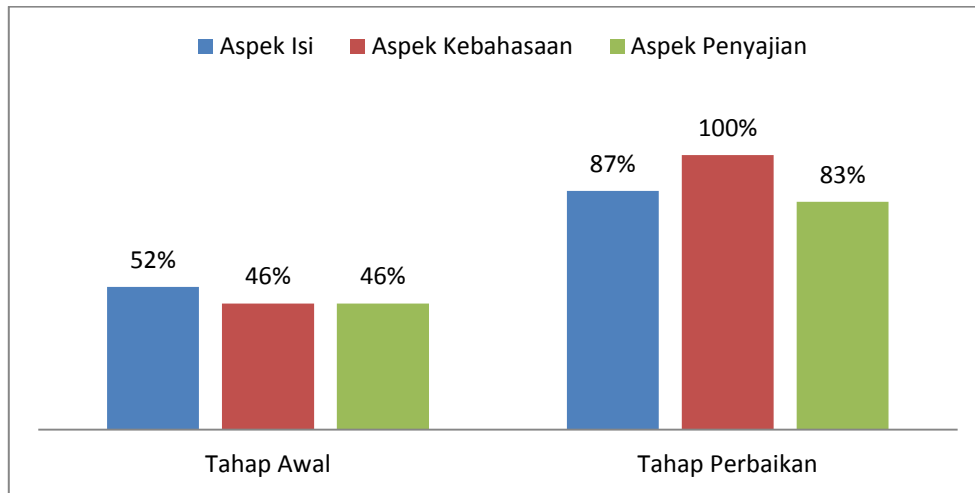
Aspek yang Dinilai	Jumlah Tiap Aspek	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Aspek isi	21	40	52 %	Kurang layak
Aspek bahasa	14	30	46 %	Kurang layak
Aspek penyajian	14	30	46%	Kurang layak
Jumlah	49			
Skor Maksimal	100			
Persentase	49%			
Kriteria	Kurang layak			

Tabel 4.12
Hasil Validasi Desain oleh Ahli Tafsir Tahap Akhir

Aspek yang Dinilai	Jumlah nilai tiap Aspek	Skor nilai Maksimal	Persentase	Kriteria
Aspek isi	35	40	87 %	Sangat Layak
Aspek bahasa	30	30	100 %	Sangat Layak
Aspek penyajian	25	30	83 %	Sangat Layak
Jumlah	90			
Skor Maksimal	100			
Persentase	90%			
Kriteria	Sangat layak			

Jumlah nilai validasi ahli tafsir ditahap awal pada aspek isi diperoleh skor 21 dengan skor maksimal 40 sehingga persentasenya 52% dengan kriteria cukup layak. Aspek kebahasaan memperoleh skor 14, skor maksimal 30 sehingga diperoleh persentasenya 46% dengan kriteria cukup layak. Aspek penyajian memperoleh skor 14 dengan, maksimal 30 sehingga memperoleh persentasenya 46% dengan kriteria cukup layak. Sedangkan validasi ditahap perbaikan, aspek isi memperoleh skor 35, skor maksimal 40 sehingga persentasenya 87% kriteria sangat layak. Aspek kebahasaan memperoleh skor 30, skor maksimal 30 sehingga diperoleh persentasenya 100% kriteria sangat layak. Aspek penyajian diperoleh skor 25 dengan skor maksimal 30 sehingga diperoleh persentasenya 83% dengan kriteria sangat layak. Berdasarkan hasil penilaian validasi tahap I dan II maka diperoleh rata-rata persentase 69,5% dengan kriteria layak. Sehingga dengan ini ahli tafsir menyatakan

pengembangan modul dinyatakan layak. Hasil penilaian validasi ahli tafsir dibuat serta disajikan dalam gambar diagram berikut ini:



Gambar 4.12
Diagram Hasil Validasi Desain oleh ahli Tafsir

4. *Implementation*

Tahap implementasi yaitu tahap dimana melakukan uji secara nyata di sekolah langkah dalam melakukan uji coba yakni :

a. Uji Coba Lapangan Terbatas

Uji coba lapangan terbatas berguna untuk melihat dan memperoleh beberapa gambaran tentang kualitas modul dikembangkan. Tahapan dilakukan terhadap 2 Guru pendidikan biologi di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung, perolehan nilai angket yakni sebagai berikut :

Tabel 4.13
Hasil Uji Coba Lapangan Terbatas

No	Nama responden	Jumlah	Skor maksimal	Presentase	Kriteria
1	Bunga Naria, S.Pd	157	250	62,8%	Layak
2	Nanik Oktaviana, S.Pd	196	250	78,4%	Layak
Jumlah	353				
Skor maksimal	500				
Presentase	70.6%				
Kriteria	Layak				

Tabel hasil validasi diatas menunjukkan hasil yang diujikan 2 Guru pendidikan biologi di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung. Jumlah pada nilai secara keseluruhan sebesar 353, skor maksimal sebesar 500 maka memperoleh persentase 70,6%. Berdasarkan kriteria maka pengembangan modul ini dinyatakan layak digunakan.

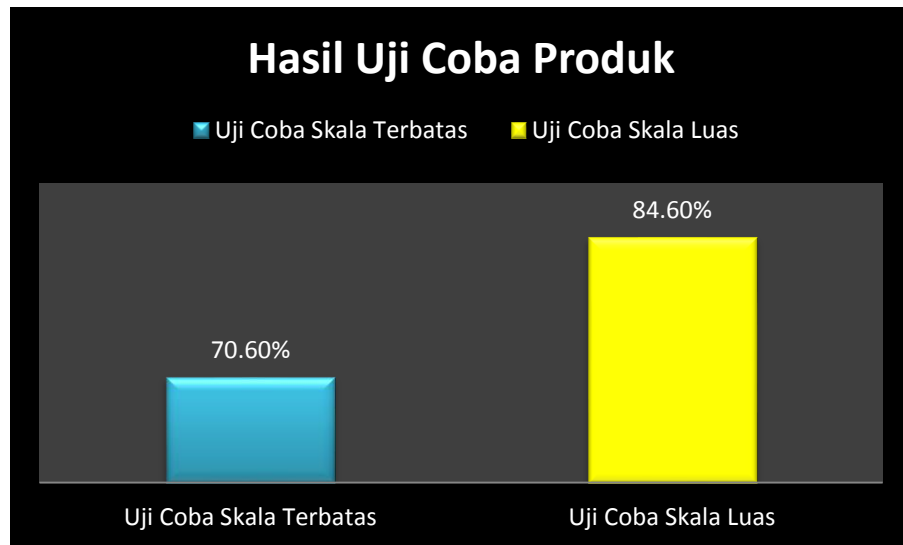
B. Uji Coba Skala Luas

Tahapan Uji produk secara luas bertujuan untuk menjelaskan serta mengetahui respon guru terhadap produk serta mengetahui bagaimana kelayakan produk modul sistem ekskresi. Uji coba dilakukan oleh 2 Guru Biologi SMA Gajah Mada dan 2 Guru Biologi di SMA Perintis 1 Bandar Lampung. Uji hasil coba skala luas didapatkan persentase sebesar 84,6% dengan kriteria sangat layak. Diperlihatkan pada tabel berikut :

Tabel 4.14
Hasil Uji Coba Secara Luas

No	Nama responden	Jumlah	Skor maksimal	Presentase	Kriteria
1	Rosa Triana, S.P	222	250	88,8%	Sangat layak
2	Imam Budi Setiawan, SP	206	250	82,4%	Sangat layak
3	Purnomo, S.Pd	207	250	82,8%	Sangat layak
4	Sri Sumiati, S.Pd	211	250	84,4%	Sangat layak
Jumlah	846				
Skor maksimal	1000				
Presentase	84,6%				
Kriteria	Sangat layak				

Tabel menunjukkan hasil uji skala luas. Jumlah pada skor secara keseluruhan sebesar 846, skor maksimal sebesar 1000 sehingga memperoleh presentase 84,6% dengan kriteri sangat layak. Sehingga di simpulkan dari hasil kedua uji coba yakni uji coba terbatas dengan perhitungan rata-rata presentase sebesar 70,6% dengan kriteria layak. Sedangkan uji coba secara luas diperoleh nilai rata-rata presentase sebesar 84,6% dengan kriteria sangat layak. Sehingga Guru Pendidikan Biologi menyatakan pengembangan modul dinyatakan layak. Hasil nilai uji coba produk dibuat serta disajikan dalam bentuk diagram gambar berikut ini:



Gambar 4.13
Diagram Hasil Uji Coba Produk

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahapan pada peneliti hanya dilakukan penilaian evaluasi formatif, karena pada dasarnya jenis penilaian evaluasi berhubungan dengan tahapan pada penelitian serta pengembangan guna untuk melakukan perbaikan produk.



A. Revisi produk pada tahap *development*

Tahapan dipergunakan untuk memperbaiki produk berdasarkan nilai serta saran para ahli yang berkompeten. Tahapan pengembangan terhadap modul dilakukan perbaikan satu kali revisi yaitu:

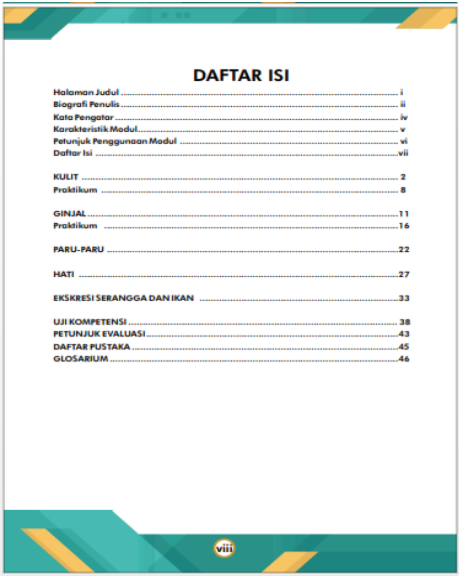
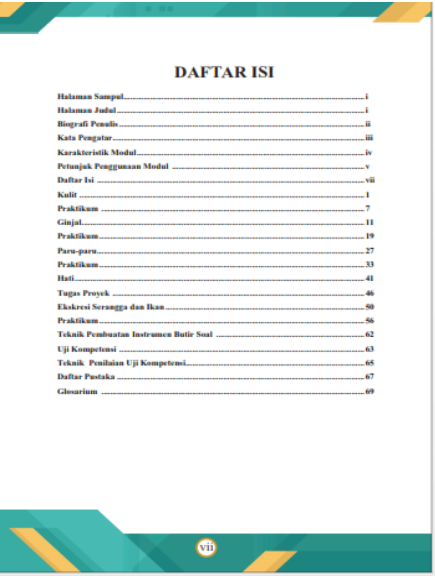


a) Revisi ahli materi

Hasil revisi ahli materi dan *Pedagogical Conten Knowledge* oleh ibu Nukbatul Bidayati Haka, M.Pd, ibu dosen Universitas islam negeri Raden Intan Lampung. Revisi ahli materi dilihat pada Gambar 4.14 dibawah ini:

Gambar 4.14
Gambar Sebelum dan Sesudah Revisi Oleh Ahli materi

No	Gambar sebelum revisi dan saran	Gambar Sesudah revisi
1	 <p>KATA PENGANTAR</p> <p>Puji syukur kehadirat Allah SWT telah melimpahkan berkat dan rahmatnya serta memberikan waktu dan kesempatan untuk menyusun modul ini. Modul Biologi pedagogical content knowledge ini di susun untuk guru SMA/MA kelas XI IPA. Modul ini mempelajari tentang sistem ekoreasi pada manusia dan hewan. Modul disajikan dengan pendekatan pengetahuan pedagogi (pedagogical knowledge) dan pengetahuan materi (content knowledge) atau materi beserta panduan mengajarkannya, sehingga memudahkan guru dalam menyusun skenario pembelajaran.</p> <p>Biologi merupakan bidang ilmu yang menjadi dasar dari sains. Beberapa konsep dasar mata pelajaran Biologi di SMA menjadi ide awal untuk ditemukannya penemuan dibidang lain seperti bidang pertanian, kedokteran dan alam. Kenyataan itu masih belum banyak diketahui oleh peserta didik, sehingga biologi hanya di pandang sebagai mata pelajaran yang membosankan. Biologi dianggap sebagai pelajaran yang hanya menyajikan teori materi yang panjang tanpa adanya penjelasan mengajar. Oleh karena itu perlu terus ada inovasi dalam pembelajaran Biologi.</p> <p>Melalui pendekatan aspek pedagogik dan content materi yang dituangkan dalam modul ini, guru dapat melakukan pembelajaran dengan lebih baik. Modul ini dapat digunakan sebagai alat untuk mencapai tujuan pembelajaran Biologi di SMA/MA yang dapat melatih peserta didik untuk memiliki sikap ilmiah, jujur, bekerjasama dan objektif.</p> <p>Fitur pada modul ini dirancang untuk membimbing peserta didik dalam menyelesaikan masalah dan melatih sikap ilmiah, yang terdiri dari pengenalan, inti pelajaran, dan uji kompetensi. Kekhasan modul ini memasukan aspek pedagogik yang dikombinasikan dengan konten materi, sehingga dapat digunakan guru sebagai panduan mengajar.</p> <p>Modul ini mengaitkan usaha minimal yang harus dilakukan peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Peserta didik juga diharapkan mencari materi penunjang dari berbagai sumber begitu banyak tersedia. Peran guru juga sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serap peserta didik dengan ketersediaan kegiatan dalam modul ini. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam.</p> <p align="center">iii</p>	 <p>KATA PENGANTAR</p> <p>Biologi merupakan mata pelajaran yang mempelajari segala sesuatu yang berhubungan dengan makhluk hidup baik manusia, hewan dan tumbuhan. Dengan demikian, Biologi dicitrakan sebagai ilmu yang mempelajari tentang hidup dan kehidupan. Objek Biologi adalah semua makhluk hidup, mulai dari atom, molekul, sel, jaringan, organ, individu, populasi, ekosistem sampai bioma. Melalui materi yang begitu banyak diperlukan cara cerdas untuk mempelajari Biologi. Dalam mata pelajaran biologi memuat banyak konsep atau materi tentang dengan keanekaragaman objek atau bidang kajian yang dipelajari. Jika tidak dipelajari dengan benar, Biologi cenderung menjadi mata pelajaran hafalan. Konsep atau materi tersebut dihafalkan oleh sebagian besar peserta didik juga dalam konsep tetapi tidak dalam penerapan (praktik). Fenomena inilah yang menjadi salah satu alasan pemberlakuan kurikulum 2013.</p> <p>Kurikulum 2013 merekomendasikan pendekatan saintifik. Pada pendekatan saintifik, konsep yang diajarkan akan diuraikan oleh peserta didik melalui berbagai eksplorasi, seperti kegiatan belajar dan praktikum. Dengan cara demikian, berbagai konsep yang diajarkan akan terapan kuat dalam memori, bukan menjadi bahan hafalan, namun modul ini berisi materi dan cara mengajarnya (Pedagogical Content Knowledge) serta ayat-ayat Al-Qur'an yang terkandung didalam materi. Selain sebagai sumber belajar, di dalam modul ini juga di sediakan soal latihan dan pendataan. Mempelajari modul ini, anda akan memperoleh banyak manfaat, tidak hanya menggunakan pengetahuan biologi tetapi juga mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Semua itu tidak dicapai dengan mudah, perlu usaha dan kerja keras, oleh karena itu, setiap energi anda untuk menjadi yang terbaik dengan belajar sungguh-sungguh.</p> <p align="right">Bandar Lampung, 18 Agustus 2018 Penyusun</p> <p align="center">iii</p>

Saran ahli materi yakni perbaiki pada Kata pengantar diganti untuk kalimatnya dan perhatikan tulisan serta tanda baca.

2	 <p>DAFTAR ISI</p> <p>Halaman Judul i Biografi Penulis ii Kata Pengantar iii Karakteristik Modul iv Petunjuk Penggunaan Modul v Daftar Isi vii</p> <p>KULIT 2 Praktikum 8</p> <p>GINJAL 11 Praktikum 16</p> <p>PARU-PARU 22</p> <p>HATI 27</p> <p>EKSRESI SERANGGA DAN IKAN 33</p> <p>UJI KOMPETENSI 38</p> <p>PETUNJUK EVALUASI 43</p> <p>DAFTAR PUSTAKA 45</p> <p>GLOSARIUM 46</p>	 <p>DAFTAR ISI</p> <p>Halaman Sampul i Halaman Judul ii Biografi Penulis iii Kata Pengantar iv Karakteristik Modul v Petunjuk Penggunaan Modul vi Daftar Isi vii</p> <p>Kulit 1 Praktikum 7 Ginjal 11 Praktikum 19 Paru-paru 27 Praktikum 33 Hati 41 Tugas Proyek 46 Eksresi Serangga dan Ikan 50 Praktikum 56 Tahap Pembuatan Instrumen Butir Soal 62 Uji Kompetensi 63 Tahap Penilaian Uji Kompetensi 66 Daftar Pustaka 67 Glosarium 69</p>
3	 <p>KULIT Langkah-Langkah Pembelajaran Pengenalan</p> <p>Proses pengeluaran zat pada manusia dibedakan menjadi defekasi, sekresi, dan ekskresi. Defekasi adalah proses pengeluaran sisa-sisa pencernaan berupa tinja (feses) yang dikeluarkan melalui anus. Sekresi adalah proses pengeluaran getah oleh kelenjar yang berguna bagi tubuh. Getah tersebut umumnya mengandung enzim atau hormon. Ekskresi adalah proses pengeluaran sisa metabolisme yang sudah tidak berguna lagi bagi tubuh. Sisa metabolisme yang dikeluarkan melalui ekskresi disebut ekskret. Fungsi sistem ekskresi yaitu pengeluaran zat-zat sisa metabolisme bagi tubuh yang sudah tidak digunakan. Alat pengeluaran pada sistem ekskresi manusia yakni kulit, ginjal, paru-paru dan hati.</p> <p>Guru dapat mengajukan pertanyaan, untuk dapat mengetahui zat yang dikeluarkan oleh kulit pada proses ekskresi. Memang banyak konsep tentang proses pengeluaran zat oleh kulit namun lebih mudah guru memberikan pertanyaan yang dapat di lhtir pada kehidupan atau kegiatan sehari-hari. Untuk menjawabnya, terlebih dulu guru membantu peserta memahami konsep tentang kulit.</p> <p>Untuk mendapatkan kesan konsep sistem ekskresi pada kulit dari peserta didik, guru dapat mengawali dengan berlatir, kemudian guru memberi pertanyaan berikut " Ketika kita berlatir, pastinya ada air yang keluar dari kulit apakah ya ?" jika menjawab keringat, guru selanjutnya memberi pertanyaan yang yang dituliskan di bagian tulis sebagai berikut :</p> <p>"Apakah pengertian keringat dan bagaimana proses pengeluaran keringat berlangsung?"</p> <p>Kumpulkan dan catat ide dari peserta didik pada papan tulis. Anda dapat meminta penjelasan peserta didik dan dapat mendorong mereka untuk mendiskusikan penjelasan tersebut, tetapi anda jangan berkomentar. Untuk menjawab pertanyaan diatas, maka pembelajaran dilanjutkan pada materi inti.</p>	 <p>KULIT Langkah-Langkah Pembelajaran Pengenalan</p> <p>Proses pengeluaran zat pada manusia dibedakan menjadi defekasi, sekresi, dan ekskresi. Defekasi adalah proses pengeluaran sisa-sisa pencernaan berupa tinja (feses) yang dikeluarkan melalui anus. Sekresi adalah proses pengeluaran getah oleh kelenjar yang berguna bagi tubuh. Getah tersebut umumnya mengandung enzim atau hormon. Ekskresi adalah proses pengeluaran sisa metabolisme yang sudah tidak berguna lagi bagi tubuh. Sisa metabolisme yang dikeluarkan melalui ekskresi disebut ekskret. Fungsi sistem ekskresi yaitu pengeluaran zat-zat sisa metabolisme bagi tubuh yang sudah tidak digunakan. Alat pengeluaran pada sistem ekskresi manusia yakni kulit, ginjal, paru-paru, dan hati.</p> <p>Guru dapat mengajukan pertanyaan untuk dapat mengetahui pengertian kulit serta zat yang dikeluarkan oleh kulit pada proses ekskresi.</p> <p>Memang banyak konsep tentang kulit serta proses pengeluaran pada kulit, namun lebih mudah guru memberikan pertanyaan yang dapat dilihat pada kehidupan atau kegiatan sehari-hari. Untuk menjawabnya, terlebih dahulu guru membantu peserta didik memahami konsep tentang kulit.</p> <p>Untuk mendapatkan kesan konsep tersebut guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik.</p> <p>"Coba lihatkan tangan kalian di atas meja, peganglah dengan hati-hati, apakah ada lapisan tebal yang melindungi tubuh kita ?" jika peserta didik menjawab ya terlindungi oleh kulit, kemudian guru mengajukan "Apakah yang kalian ketahui tentang kulit?" apabila peserta didik menjawab kulit ialah organ tubuh yang berupa lapisan atau jaringan paling luar yang melindungi dan melindungi tubuh. Kemudian guru menyajikan apakah kulit dapat mengeluarkan zat yang ada dalam tubuh kita ?</p> <p>Untuk memahami konsep ini guru mengawali dengan memberikan pertanyaan tentang zat yang dikeluarkan oleh kulit.</p>

Pada sintak PCK berikan icon Guru dan papan tulis pada pinggir kotak.

4

إِنَّ الَّذِينَ كَفَرُوا بِالْحَقِّ كَذِبًا لَعْنَةُ اللَّهِ عَلَى الَّذِينَ كَفَرُوا ۚ لَهُمْ فِي النَّارِ عَذَابٌ عَظِيمٌ (٥٦)

Artinya : Sesungguhnya orang-orang yang kafir kepada ayat-ayat Kami, kelak akan Kami masukkan mereka ke dalam neraka. Setiap kali kulit mereka hangus, Kami ganti kulit mereka dengan kulit yang lain, supaya mereka merasakan azab. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana.” (QS Anisa:ayat 56)

Maha besar Allah SWT , yang telah menciptakan kulit manusia dengan sempurna.

Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok. Tiap kelompok diberi lembar kerja siswa untuk menjawabnya

Semua peserta didik melakukan diskusi untuk menyelesaikan lembar kerja siswa yang telah diberikan, pertanyaan yang diberikan oleh guru meliputi pertanyaan sebagai berikut :

1. Menurut kalian apakah yang dimaksud dengan kulit, struktur apa saja penyusun kulit serta fungsi kulit bagi tubuh?
2. Bagaimana proses ekskresi pada kulit?
3. Apa yang kalian ketahui tentang kelainan penyakit pada kulit manusia?

Guru berkeliling untuk memeriksa diskusi di setiap kelompok dan menanyakan hal apa yang belum di ketahui. Kemudian peserta didik diminta untuk terus melanjutkan diskusi

Setelah peserta didik melakukan diskusi, guru segera mengkonduksi suasana kelas agar lebih kondusif agar proses pembelajaran tersebut lebih tenang, rapi dan aktif.

Guru meminta untuk setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas, dan meminta untuk peserta didik yang lain mendengarkan diskusi dan peserta kelompok yang lain dipaparkan untuk memberikan pertanyaan

إِنَّ الَّذِينَ كَفَرُوا بِالْحَقِّ كَذِبًا لَعْنَةُ اللَّهِ عَلَى الَّذِينَ كَفَرُوا ۚ لَهُمْ فِي النَّارِ عَذَابٌ عَظِيمٌ (٥٦)

Artinya : Sesungguhnya orang-orang yang kafir kepada ayat-ayat Kami, kelak akan Kami masukkan mereka ke dalam neraka. Setiap kali kulit mereka hangus, Kami ganti kulit mereka dengan kulit yang lain, supaya mereka merasakan azab. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana.” (QS Anisa:56)

Allah SWT menciptakan perbali ukuran-nya di dalam neraka terhadap orang-orang yang ingkar kepada ayat-ayanya dan kulit kapada rasul-rasulnya. Bahkan Allah akan mengganti mereka ke dalam neraka yang meliputi semua tubuh dan anggota mereka, kemudian menceritakan kekabulatan siksaan dan punishment yang mereka terima. Apabila kulit mereka terbakar, maka kulit itu diganti dengan kulit yang baru, supaya mereka merasakan azab dan menderita keadilan. Dengan adanya hal tersebut membuat mereka mengubah baka Allah Maha Perkasa dalam segala penciptanya.

Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok. Tiap kelompok diberi lembar diskusi untuk menjawabnya.

Pada saat sebelum pelaksanaan diskusi dimulai, guru diharapkan dapat menjelaskan tata cara pelaksanaan diskusi. Setiap kelompok terdiri dari 4 kelompok. Tiap pelaksanaan diskusi kelompok tersebut dalam beberapa sub topik materi yaitu :

Kelompok 1 berdiskusi tentang pengertian kulit

Kelompok 2 berdiskusi tentang struktur kulit dan fungsinya

Kelompok 3 berdiskusi tentang proses pengeluaran kantung

Kelompok 4 membahas tentang kelainan penyakit pada kulit

Setiap kelompok di pertemukan untuk mencari sumber penguat guru untuk memperluas proses diskusi.

Guru berkeliling untuk memeriksa diskusi di setiap kelompok dan menanyakan hal apa yang belum diketahui. Kemudian peserta didik diminta untuk terus melanjutkan diskusi


Pada bagian diskusi lebih dijabarkan pembagian statment pada setiap kelompok

5

Perlu kalian ketahui bahwa ginjal memiliki fungsi yakni sebagai berikut :

Selanjutnya materi dengan menyaring video proses pengeluaran urin pada ginjal, agar peserta didik dapat mengetahui lebih dalam kembali

Perlu diketahui bahwa mekanisme pengeluaran urin yakni sebagai berikut :

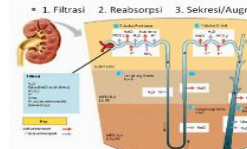


Gambar 3
Proses Pembentukan Urin
(Sumber : <https://id.wikipedia.org/wiki/18/02/18>)

A. Filtrasi
Proses filtrasi atau penyaringan terjadi di glomerulus. Cairan yang tersaring ditampung oleh simpai Bowman. Cairan tersebut tersusun oleh urea, glukosa, air, ion-ion organik seperti natrium, kalium, kalsium dan klor. Darah dan protein tetap tinggal di dalam kapiler darah karena tidak dapat menembus pori-pori glomerulus. Cairan yang tertampung di simpai Bowman disebut urin primer.

Perlu diketahui bahwa mekanisme pengeluaran urin yakni sebagai berikut :

• 1. Filtrasi 2. Reabsorpsi 3. Sekresi/Augmentasi



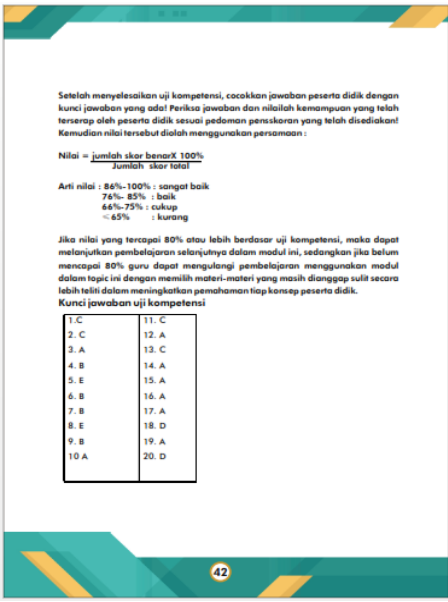
Gambar 4
Proses pembentukan urin di dalam ginjal
(Sumber: Biology, Raven dan Johnson)

Proses Pembentukan Urin
Proses pembentukan urin terjadi di dalam ginjal. Pembentukan urin ini terjadi melalui serangkaian proses filtrasi (penyaringan zat-zat sisa yang beracun), reabsorpsi (penyerapan kembali zat-zat yang masih diperlukan tubuh), dan augmentasi (penambahan zat sisa yang tidak diperlukan lagi oleh tubuh).

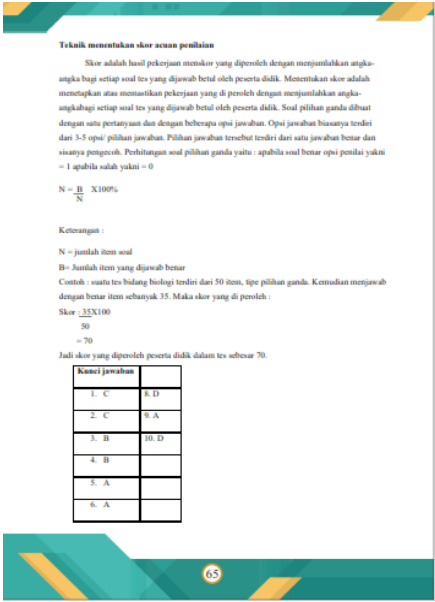
1) Filtrasi
Pembentukan urin diawali dengan filtrasi yang terjadi didalam kapiler glomerulus yaitu darah yang mengalir melalui kapiler Bowman. Filtrat berwujud pada zat darah masuk ke dalam melalui arteriola afferen. Pada saat darah melalui arteriola afferen ini, tekanan darah relatif cukup tinggi sehingga tekanan darah di arteriola efferen relatif cukup rendah. Kondisi ini terjadi karena diameter arteriola afferen lebih besar dan ukurannya lebih pendek dibandingkan dengan arteriola efferen. Kondisi inilah yang mengakibatkan

Pada materi tambahkan sumber dari buku Cambell

6



42





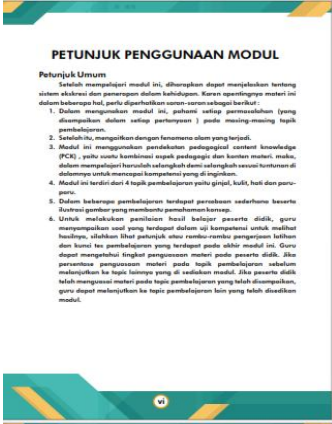
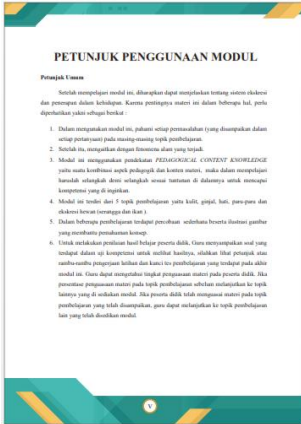
65

Tambahkan alternatif teknik penilaian pada soal pilihan ganda

b). Revisi ahli media

Revisi oleh ahli media yaitu Bapak Qadhi Jafar Adrian, BMm., MT yang merupakan Dosen Universitas Teknokrat Indonesia. Revisi terlihat pada Gambar 4.15 dibawah ini

Gambar 4.15
Gambar Sebelum dan Sesudah Revisi Oleh Ahli Media

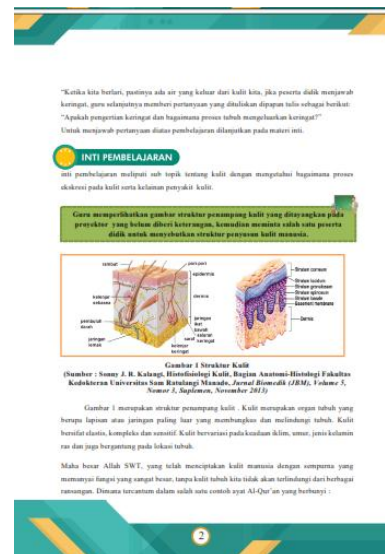
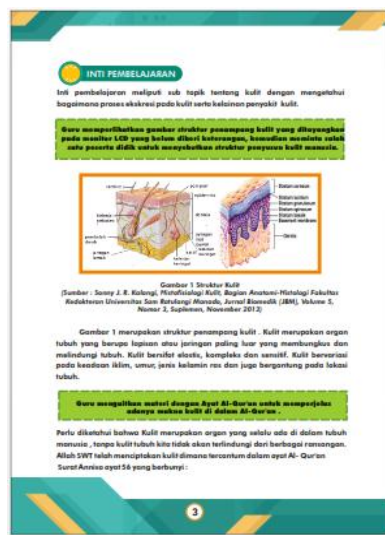
No	Gambar sebelum Revisi /Saran	Gambar Sesudah Revisi
1	 <p>Pada biodata penulis foto di ganti dengan foto formal dan background diganti</p>	
2	 <p>Seluruh content materi menggunakan jenis huruf Times New Roman ukuran 12</p>	

3

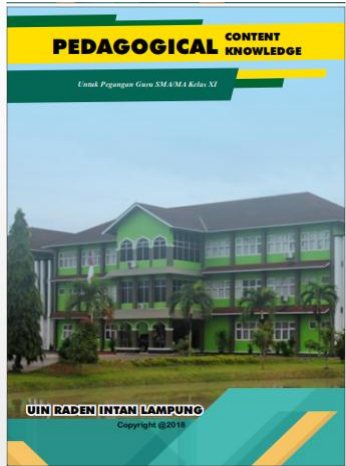



Penggunaan font dan rata letak font dapat diperbaiki

4





Gambar pada modul diperjelas

5	 <p>Gunakan back ground polos</p>	
---	--	--

c). Revisi Ahli Bahasa

Hasil revisi ahli bahasa oleh Ibu Hastuti, M.Pd yang merupakan Dosen STKIP PGRI Bandar Lampung. Revisi ahli bahasa diperlihatkan pada Gambar 4.16 dibawah ini:

Gambar 4.16
Gambar Sebelum dan Sesudah Revisi Oleh Ahli Bahasa

No	Gambar sebelum revisi dan saran	Gambar Sesudah Revisi
1	 <p>Perbaiki penulisan kata depan, penulisan, istilah dan imbuhan pada seluruh modul</p>	

c). Revisi Ahli Tafsir

Hasil revisi ahli tafsir oleh Bapak Dr H. Abdul Malik Ghazali, Lc.MA merupakan Dosen Ushuludin Universitas Islam negeri Raden Intan Bandar Lampung. Revisi Ahli tafsir dapat diperlihatkan pada Gambar 4.17 dibawah ini:

Gambar 4.17
Gambar Sebelum dan Sesudah Revisi Oleh Ahli tafsir

No	Gambar sebelum Revisi dan saran	Gambar sesudah revisi
1	 <p>Gunakan font Al-Qur'an pada konten materi dalam modul</p>	
2	 <p>Tambahkan tafsir dan pisahkan tafsir dengan Ayat Al-Qur'an</p>	

2). Revisi produk pada tahap *implementation*

Tahapan dipergunakan untuk mengevaluasi data berupa penilaian serta saran pada lembar angket. Tahapan implementasi dipergunakan untuk memperbaiki produk serta tahapan terakhir pada pengembangan modul.

B. PEMBAHASAN

Proses pengembangan yang dilakukan peneliti yakni mempergunakan jenis model pengembangan ADDIE. Model ADDIE terbagi atas 5 tahapan yaitu: *analisis, design, developmen, implementasi dan evaluasi*.¹ Terkait permasalahan tahapan analisis dijelaskan bahwa dalam kegiatan proses pembelajaran Biologi sangat belum didukung dengan sumber belajar serta kegiatan guna membantu guru dalam mengkaji materi dengan langkah cara mengajarnya, sumber mengajar yang dipergunakan guru merujuk hanya dengan buku cetak pada umumnya, maka dengan adanya kesenjangan tersebut peneliti mengembangkan produk berupa modul menggunakan pendekatan *Pedagogical Conten Knowledg* berbasis Ayat-Ayat Al-Qur'an. Terkait berbasis Ayat-ayat Al-Qur'an bahwa sangat dapat membantu serta membangun karakter akhlak dan upaya membimbing manusia untuk menjadi pribadi yang syar,i hal ini sesuai dengan penelitian Halimatussya'diah.² Pemaparan

¹ Rinaldi Indra Santoso, *Pengembangan Modul Berbasis Web Materi Protozoa Sebagai Alternatif Bahan Ajar Siswa Kelas X SMA DI Negeri 1 Sewon* (Jurnal Pendidikan Biologi Vo. 5 No. 4 Tahun 2016),h. 2

² Halimatussya'diah, *Pengembangan Bahan Ajar Dengan Menggunakan Modul Berbasis Karakter Menurut Al-Qur'an Pada Materi Sistem Reproduksi di SMA Kelas XI IPA*,(Jurnal Pembelajaran Biologi, Volume 2, Nomor 1, Mei 2015), h. 19

hasil analisis tersebut dapat disesuaikan dengan langkah-langkah analisis kebutuhan menurut Widodo & Jasmadi, sebagaimana terdapat beberapa hal yang dikutip oleh Asyhar yaitu (1) melakukan penetapan pada kompetensi dan silabus; (2) menentukan serta mengidentifikasi ruang lingkup kompetensi yang paling utama; (3) mengidentifikasi serta menentukan ilmu pengetahuan, sikap keterampilan serta sikap kecerdasan; dan (4) menentukan judul modul serta materi dalam modul yang akan dibuat serta disusun dengan baik.³

Setelah tahapan kegiatan analisis, peneliti melakukan tahapan perancangan. Tahapan perancangan berguna untuk perancangan *draf* modul. Penyusunan pada *draf* modul serta penentuan *layout* disusun dengan karakteristik modul. Kesesuaian dalam penyusunan *draf* serta *layout* didukung oleh definisi modul menurut Sejpal. Modul ialah suatu bahan program instruksi yang sangat mandiri serta mempergunakan metode pengajaran keterampilan serta pengetahuan.⁴ Kemudian pada tahapan *developmen* yakni tahapan paling utama dalam membuat serta menyusun modul menjadi utuh.

Penelitian pada pengembangan ini menghasilkan modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan *Pedagogical Content Knowledg* berbasis Ayat-Ayat Al-Qur'an. Penelitian dilaksanakan di SMA Al- Azzhar 3 Bandar Lampung dengan 2 Guru Biologi kemudian di SMA Gajah Mada Bandar Lampung dengan 2 Guru Biologi dan di SMA Perintis 1 Bandar Lampung dengan sampel 2 Guru Biologi.

³ Ernita Herli Rusdiana, *Pengembangan Modul Pembelajaran Cahaya Dengan Pendekatan Proses*, (Jurnal Skripsi Universitas Negeri Semarang, 2013), h. 55

⁴Op.Cit, h. 55

Pada penelitian ini dilakukan dua uji coba produk yaitu uji produk skala terbatas dan uji produk skala luas. Pada pengujian produk pada skala terbatas peneliti menggunakan sampel sebanyak 2 Guru Biologi dan pada pengujian skala luas, peneliti menggunakan sampel sebanyak 4 Guru Biologi. Materi yang terkait pada produk adalah materi sistem ekskresi. Pada saat pengumpulan data, peneliti mengumpulkan data dengan cara pengujian produk. Menguji produk dengan membagikan angket kepada Guru Biologi selama 2 hari, 1 hari untuk uji produk secara terbatas dan 1 hari berikutnya untuk uji coba produk secara luas.

Lembar angket ialah instrument kriteria pengembangan modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan pedagogical conten knowledge berbasis ayat-ayat Al-Qur'an yang sudah dilakukan pengujani kelayakannya oleh tim ahli. Modul menggunakan pendekatan *Pedagogical Conten Knowledge* berbasis ayat-ayat Al-Qur'an diuji penilaiann validasi media dengan Bapak Qadhi Jafar Adrian, BMm.,MT, lalu divalidasi oleh ahli materi dengan Ibu Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd serta ahli *Pedagogical Conten Knowledge* , bahasa oleh Ibu Hastuti, M.Pd dan divalidasi Tafsir yaitu Bapak Abdul Malik Ghazali, Lc. MA, kemudian ahli dalam pembuatan soal dalam bidang materi Sistem ekskresi Ibu Marlina Kamelia, M.Sc. Selanjutnya, modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan Pedagogical Conten Knowledge diuji cobakan secara terbatas kepada 2 guru biologi SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung dan diujicoba secara luas kepada 2 guru biologi SMA Gajah Mada Bandar Lampung dan SMA Perintis 1 Bandar Lampung. Uji coba dilaksanakan di

kelas dengan jumlah 2 Guru Biologi setiap uji coba. Sehingga jumlah para responden seluruhnya 6 Guru Biologi.

Hasil penilaian media oleh Bpk. Qadhi Jafar Adrian, BMm.,MT, terkait kelayakan media produk modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* diperoleh hasil untuk merubah jenis font diganti Times New Roman, dengan ukuran font 12, kemudian paragraf diratakan, gambar diperjelas dan tulisan berwarna tidak dicetak tebal. Oleh karena itu, peneliti merubah jenis huruf menjadi Times New Roman, kemudian tata letak ukuran tulisan diperjelas. Validasi penilaian media sangat bertujuan guna mengukur kelayakan pada produk dari berbagai aspek penilaianan meliputi efektifitas, kualitas, grafik serta penyajian. Hasil nilai yang persentase dari ahli media pada produk modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan *Pedagogical Content Knowledge* sebesar 81%, yang artinya modushasil sangat layak dipergunakan sebagai bahan ajar hal ini dibuktikan dengan penelitian Diyar Maflukha, Sajidan dan Maridi.⁵

Selanjutnya penilaian ahli bidang isi materi modul Ibu Nukbatul Bidayati Haka, M.Pd. Validasi bertujuan guna mengukur serta melihat kelayakan. Pada penilaian ahli pada materi juga bertujuan untuk mengukur karakteristik *Pedagogical Content Knowledge* yang meliputi aspek pengetahuan materi

⁵ Diyar Maflukha, Sajidan dan Maridi, *Pengembangan Modul Biologi Pembelajaran Discovery Learning Yang Di Pandu Survey Lapangan Dengan Memanfaatkan Potensi Lokal Pada Materi Fungi SMA Kelas X Kurikulum 2013*,(Jurnal Inkuiri, Vol.6 No.2, 2017)h, 150

pelajaran, karakteristik peserta didik, pengembangan kurikulum, komunikasi dan penilaian. Pada saat validasi juga ahli materi memvalidasi bahasa yang terdapat keterkaitan dengan biologi, khususnya dalam penulisan teknik penilaian serta sintak pembelajaran. Hasil penilaian materi guna untuk melihat serta memperoleh hasil kelayakan pada produk modul sistem ekskresi dipertunjukkan untuk segera mengubah wacana pada kata pengantar, menambahkan penjabaran pada kegiatan diskusi, teknik penilaian diskusi, tugas proyek, praktikum pada akhir sub bab pembelajaran dan materi tambahkan dari buku Cambell. Hasil penilaian ahli materi pada tahapan pertama dengan persentase 61,7% dan mengalami peningkatan pada tahapan akhir menjadi 93% dengan acuan penilaian sangat baik pada tim validasi yang artinya modul dinyatakan sangat layak dalam segi materi sistem ekskresi. Dibuktikan dengan penelitian Tisrin Maulina Dewi⁶

Selanjutnya pengembangan modul peneliti melakukan penilaian serta memvalidasi isi soal modul Ibu Marlina Kamelia, M.Sc. penilaian bertujuan untuk melihat kevalidtan . Adapun hasil validasi soal oleh ahli materi sistem ekskresi dengan soal sebanyak 30 butir pada validasi pertama terdapat 13 soal pilihan ganda pada modul terdapat soal mengalami kesalahan yaitu pada isi soal nomor 2, 7, 5, 3, 9. Kritik serta saran yaitu terdapat adanya jawaban yang sama, penjelasan terlalu panjang dan bertele-tele, dan terdapat kesamaan dalam jawaban pada butir soal. Soal yang dipergunakan dalam produk modul sistem ekskresi

⁶ Tisrin Maulina Dewi, *Pengembangan Modul Pecemaran Lingkungan Berbasis Islam Sains Untuk Siswa Madrasah Aliyah/MA*,(Jurnal Pendidikan Biologi, Vol. 6 No.2 April 2017),h.273

menggunakan pendekatan Pedagogical Content Knowledge. Peneliti melakukan tindakan untuk merevisi butir soal materi sistem ekskresi sehingga dapat memperoleh soal yang sangat valid untuk dipergunakan dalam modul sistem ekskresi ini. Penilaian terhadap Soal mendapatkan persentase tahapan terakhir sebesar 83,6 % dan dinyatakan sangat layak.

Setelah soal, selanjutnya penilaian ahli bahasa yaitu Ibu Hastuti, M.Pd penilaian bertujuan guna melihat serta mengukur pada kelayakan dalam produk modul sistem ekskresi dilihat dari berbagai aspek meliputi lugas, komunikatif, dialogis, kesesuaian bahasa, penggunaan istilah dan icon. Hasil penilaian validasi bahasa diperoleh nilai persentase sebesar 94% dengan kriteria sangat layak. Kemudian tafsir Bapak Abdul Malik Ghazali, Lc. MA, validasi ini bertujuan untuk melihat serta mengukur kelayakan produk modul sistem ekskresi dari segi aspek isi, kebahasaan dan penyajian. Hasil validasi ahli tafsir ini diperoleh nilai persentase sebesar 90% dengan kriteria sangat layak.

Produk modul berisi tentang materi sistem ekskresi dan langkah mengajarnya dengan 10 soal. Modul sudah dilakukan pengujian kelayakan terhadap materinya medianya, soal serta bahasanya. Setelah isi produk modul dikatakan layak, selanjutnya melakukan pengujian coba secara terbatas yakni guru biologi SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung. Uji coba dilakukan guna untuk dapat menilai pada kelayakan modul terlihat dari beberapa aspek meliputi kebahasaan, pembelajaran, penyajian serta aspek komunikasi visual. Uji coba dilakukan dengan Ibu Nanik Oktaviana, S.Pd serta Ibu Bunga Naria, S.Pd. kemudian hasil uji coba lapangan

terbatas menunjukan hasil yang baik pada pengisian angket.⁷ Sehingga kedua responden menyatakan bahwa produk dinyatakan layak. Nilai persentase dari kedua guru adalah sebesar 70,6%, tetapi terdapat beberapa saran yakni materi jangan terlalu padat, gunakan icon shapes untuk mengetahui informasi, kemudian menambahkan nama-nama ilmiah pada materi sebab bertujuan untuk mempermudah guru dalam menjelaskan materi karena dapat muncul dalam ujian nasional. Guru biologi beranggapan modul PCK sangat lebih menarik serta dapat terus diterapkan. Uji coba yang kedua yakni ujicoba skala luas, serta uji coba ini diujikan kepada guru biologi di SMA Gajah Mada yaitu Ibu Rosa Triana, SP dan Bapak Imam Budi Setiawan, SP. Kedua responden juga memberikan saran yakni untuk memberikan penambahan untuk soal uji kompetensi agar memperoleh banyak informasi serta berikan beberapa penjelasan pada materi kulit agar lebih mendalam pemahaman materi. Uji coba selanjutnya dilakukan di SMA Perintis 1 Bandar Lampung dengan sampel 2 Guru Biologi yakni Ibu Sri Sumiati, S.Pd dan Bapak Purnomo, S.Pd. Responden peneliti tidak memberikan saran dan kritikan sehingga kedua responden sangat menginginkan modul segera digunakan dalam mengajar. Hasil uji coba skala luas menyatakan bahwa produk dinyatakan sangat layak. Nilai persentase dari keempat guru adalah sebesar 84,6%.

Kritik serta saran validator meliputi: (1) mengganti ukuran font; (2) memperjelas petunjuk penggunaan, dan kata pengantar; (3) melakukan pendalaman

⁷Zulfadli, *Pengembangan Modul Biologi Pada Materi Ekosistem Berbasis Problem Based Learning Untuk Siswa Kelas X SMA Muhammadiyah Kota Tarakan*.(Jurnal Bionature, Volume 17, No.1 April 2017)h.66

terkait cara penggunaan dalam modul sehingga dipergunakan secara baik serta maksimal (4) Mengubah, menambahkan serta mengganti bentuk font (5) menambahkan sumber (6) memperbaiki penulisan dalam modul (7) memperbaiki dalam penulisan terhadap kata; (8) melakukan perbaikan terhadap soal serta jawaban yang sama (9) melakukan serta memperbaiki ayat-ayat Al-Qur'an dalam modul; (10) Menambahkan teknik penilaian baik diskusi, praktikum serta tugas-tugas dalam modul.

Berdasarkan pengembangan modul, hasil penilaian validasi dinyatakan sangat layak sesuai pada penelitian Wiwin Eka Rahayu, Sudarmin⁸ Nailin Asfiah, Mosik dan Eling Purwantoyo⁹ Asri Yuni Cahyani, Eling Purwantoyo dan Novi Ratna Dewi¹⁰ yang mengemukakan pernyataan modul dikembangkan layak sebagai acuan bahan ajar dalam pembelajaran serta sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Marcelina Puspita, Woro Sumarni dan Stephani Diah Pamelasari¹¹ Atika Indri Wahyuni, Budi

⁸ Wiwin Eka Rahayu dan Susarmin, *Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Etnosains Tema Energi Dalam Kehidupan Untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Siswa*, (Jurnal IPA Terpadu Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang Indonesia Unnes Science Education Journal, ISSN 2252-6617, Volume 4 No.2 ,2015),h. 922

⁹ Nailin Asfiah, Mosik, dan Eling Purwantoyo, *Pengembangan Modul IPA Terpadu Kontekstual pada Tema Bunyi*, (Jurnal IPA Terpadu Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang Indonesia Unnes Science Education Journal, ISSN 2252-6609, Volume 2 No.1 ,2013),h.190

¹⁰ Asri Yuni Cahyani, Eling Purwantoyo, dan Novi Ratna Dewi, *Pengembangan Modul IPA Tema Dampak Kendaraan Bermotor Terhadap Kesehatan*, (Jurnal IPA Terpadu Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang Indonesia Unnes Science Education Journal, ISSN 2252-6609, Volume 2 No.2 ,2013),h.306

¹¹ Marcelina Puspita, Woro Sumarni, dan Stephani Diah Pamelasari, *Pengembangan Modul Biligual Bergambar Terhadap Minat Belajar Siswa Pada Tema Energi Di Alam Sekitar*, (Jurnal IPA Terpadu Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang Indonesia Unnes Science Education Journal, ISSN 2252-6609, Volume 3 No.2 ,2014), h. 478

Astuti dan Dwi Yulianti¹² Aziz Amrullah, Subiyanto Hadisaputo dan Kasmadi Imam Supardi¹³

Bapak dan Ibu Guru responden untuk mengukur kelayakan dan respon terhadap modul biologi yang dikembangkan dan sebagai pengumpulan data-data hasil penelitian. Dua Guru biologi memberikan penilaian layak terhadap modul biologi sebagai bahan mengajar untuk peserta didik. Pengembangan modul berguna untuk mendapatkan respon yang baik, responden mengatakan modul digunakan sebagai panduan serta acuan dalam mengajar sehingga didapatkan informasi yang baru mengenai cara penilaian dan pemberian tugas seperti tugas proyek yang dilaksanakan diluar kegiatan sekolah, selain itu tugas-tugas yang diberikan itu berfungsi untuk mengembangkan mental peserta didik agar dapat mengali informasi lebih dalam dan nyata dalam proses pembelajaran, sehingga menjadikan peserta didik yang lebih maju dan aktif dalam menemukan informasi. Persentase penilaian yang diberikan oleh dalam pengujian terbatas ialah 70,60% maka bahan ajar dapat digunakan sebagai pegangan serta layak untuk dipergunakan dalam mengajar biologi terkhususnya materi sistem ekskresi. Hal tersebut sesuai penelitian Shofwan Ridho, Sri Haryani

¹² Atika Indri Wahyuni, Budi Astuti dan Dwi Yulianti, *Bahan Ajar Fisika Berbasis I-SETS(Islamic, Science, Enviroment, Tecjnology, Society)Terintegrasi Karakter*,(Jurnal Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang Indonesia Unnes Science Education Journal, ISSN 2252-6935, Volume 6 No.3 ,2017),h.21

¹³ Aziz Amruallah, Subiyanto Hadisaputo dan Kasmadi Imam Supardi, *Pengembangan Modul Chemireligiousa Terintegrasi Pendidikan Karakter Bervisi SETS*,(Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, Vol 11, No.1 2017),h.1876

dan Noor Aini Habibah.¹⁴ Setelah pengujian coba secara terbatas dilakukan pelaksanaan hanya ada beberapa sedikit modul direvisi yang dilakukan pada produk modul biologi yang dikembangkan sebab memperoleh respon yang positif dari penilaian guru. Revisi yang dilihat pada modul dilakukan perbaikan sesuai beberapa kritik serta saran didapatkan hasil uji lapangan secara terbatas serta uji coba skala luas. Uji coba skala luas yakni dilakukan kepada empat guru biologi responden mengatakan modul dikembangkan peneliti memiliki nilai yang positif dalam konteks serta banyak kelebihan diantaranya menemukan informasi baru, kerapian dalam membuat soal uji kompetensi, penambahan contoh Al-Qur'an pada setiap bab materi, terdapat sintak untuk dilakukan guru dan konsep terbaru pada materi sehingga memudahkan guru dalam mengajar. Presentase yang diberikan penilaian oleh responden uji skala luas yakni sebesar 84,6% dengan kriteria sangat layak. Responden juga mengatakan pemaparan materi yang disertai contoh kasus dan konsep dalam materi dapat meningkatkan berfikir peserta didik dalam mengembangkan pengetahuan yang nantinya akan dipergunakan sebagai landasan serta pedoman dalam kehidupan sehari-hari. Kritik serta saran yang diberikan oleh responden digunakan sebagai acuan peneliti untuk mendapatkan penambahan informasi yang nantinya modul ini dapat bermanfaat tidak hanya untuk guru saja melainkan untuk dunia pendidikan di Indonesia karena dengan modul guru dapat

¹⁴Shofwan Ridho, Sri Haryani dan Noor Aini Habibah, *Pengembangan Modul IPA Terpadu Model Webbed Pada Tema Hama dan Pestisida*, (Unnes Science Education Journal, Volume 3 No.3 2014), h.612

mempermudah pembelajaran, dengan modul dapat mengurangi kejenuhan.¹⁵ Modul yang dibuat guru berbentuk cetak dan berisikan kegiatan pembelajaran yang tidak monoton dan ada beberapa diciptakan inovasi yang terbaru. Kurikulum 2013 memberi solusi untuk pencapaian suatu pembelajaran sains demi terwujudnya seseorang yang berkualitas.¹⁶ Seseorang berkualitas dapat dibuktikan dengan cara mengembangkan modul PCK.¹⁷ Proses penataan modul harus dapat memiliki kualitas isi materi, kontent desain modul, informasi konsep terbaru dan ide pada modul guna untuk mempermudah pemaparan isi materi tersebut. Pemaparan dalam isi modul tidak hanya sajian materi saja melainkan ada beberapa alternatif yang dimunculkan seperti teknik pembuatan soal, kunci jawaban yang berisikan jawaban tes yang ada didalam modul, umpan balik yang berisikan informasi, antara lain yaitu nilai tiap butir soal, rumus cara menghitung nilai akhir, pedoman menentukan tingkat pencapaian pembelajaran, daftar pustaka yang merupakan bagian paling dalam modul dan tidak lupa glosarium sebagai informasi penting di akhir modul.¹⁸

¹⁵ Taufik Aditia, Novianti Muspiroh, *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis SAINS, Lingkungan Teknologi Masyarakat Dan Islam (Saling Temasis) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Ekosistem Kelas X Di SMA NU (Nadhatul Ulama) Lemahabang Kabupaten Cirebon*,(Jurnal Scientiae Educatia Volume 2 Edisi 2, November 2013),h.7

¹⁶ Eskatur Nanang Putro Utomo, *Pengembangan Modul Berbasis Inquiry Lesson Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Proses Dan Hasil Belajar Kompetensi Keterampilan Pada Materi Sistem Pencernaan Makanan Kelas XI*,(Biosfer Jurnal Tadris Pendidikan Biologi Volume 9, No. 1, 2018) ,h. 46

¹⁷ Putri Agustina, *Pengembangan PCK (Pedagogical Content Knowledge) Mahasiswa calon guru Biologi FKIP Universitas Muhamadiyah Surakarta Melalui Simulasi Pembelajaran*,(Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA, Volume 1, No.1 Npvenber 2015),h. 3

¹⁸ Nur Eka Kusuma Hindrasti, Trisna Amelia, *Modul Bahasa Inggris Untuk Biologi Berorientasi Literasi Sains Untuk Mahasiswa Pendidikan Biologi*,(BIOSFER Jurnal Tadris Pendidikan Biologi Vol 9 No.1 2018)h.15

Pengembangan modul berorientasi pedagogical conten knowledge juga dapat memberikan kontribusi yang sangat positif bagi calon guru dan guru dalam proses mengajar guna untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.¹⁹ Peningkatan di butuhkan dalam dunia pendidikan agar mampu memimpin dan mengajarkan suatu yang baik dalam pembelajaran. Orientasi tersebut sangat dibutuhkan untuk menciptakan generasi yang maju dan berkompeten dalam dunia pendidikan. Hal ini tercantum dalam salah satu ayat Al-Qur'an yakni Surat Hujurat ayat 46 yang berbunyi :

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتْقَاكُمْ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ ١٣

Artinya : Wahai manusia! Sungguh, kami telah menciptakan kamu dari seorang laki-laki dan seorang perempuan, kemudian kami jadikan kamu berbangsa-bangsa dan bersuku-suku agar kamu saling mengenal. Sungguh yang paling mulia di antara kamu di sisi Allah ialah orang yang paling bertakwa sungguh Allah Maha mengetahui, maha teliti.²⁰

Salah satu makna yang dapat dipahami dari ayat di atas adalah bahwa manusia paling mulia di sisi Allah SWT, adalah manusia yang paling bertakwa, yaitu berkaitan dengan tugas kehambaan maupun serta berkaitan dengan tugas khalifahan dan menjauhi segala larangannya.²¹ Sehingga tujuan pendidikan menurut Al-Qur'an

¹⁹ Melly Palentina, Br Taringan Dan Wawan Bunawan, *Implementasi Pedagogical Content Knowledge (PCK) Dalam Pembelajaran Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Momentum Dan Impuls*, (Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika, Volume 5 NO.7, 2017),h. 37

²⁰ Dapartemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Tafsirnya*, (Jakarta:Dapartemen Agama,2015), h.419

²¹ Hamzah Djunaid, *Konsep Pendidikan Dalam Al-Qur'an*,(Kajian Tematik Lentera Pendidikan, Volume 17 No.1 Juni 2014),h. 145

adalah mengajak serta membina manusia untuk mampu menjalankan fungsinya guna membuat dan membangun dunia dengan apa yang ditetapkan oleh Allah.

Uraian diatas, sejalan dengan rumusan pada tujuan pendidikan yang dikemukakan oleh beberapa tokoh pendidikan islam sebagaimana yang dituliskan oleh Ahmad Tafsir antara lain merumuskan tujuan pendidikan adalah untuk terbentuknya manusia yang baik. Kemudian Abdul Fatah merumuskan tujuan pendidikan bahwa manusia sebagai hamba Allah.

Modul merupakan sumber belajar sepesifik sebagai fasilitator pembelajaran. Modul juga dirancang serta dikembangkan pada materi pelajaran, situasi serta tugas-tugas dalam kegiatan yang ada didalam modul. Modul juga diharapkan mampu dapat memperbaiki kekurangan-kekurangan saat dalam kegiatan proses mengajar berjalan langsung dengan melakukan beberapa manfaat untuk dapat terus lebih merangsang daya ingat, memberikan stimulus yang baik, konsep ide yang baik yang nantinya bertujuan agar lebih aktif dan mendapatkan hasil memuaskan. Modul juga dapat dikatakan suatu cara pengorganisasian pada materi pelajaran yang sangat memperhatikan fungsi pendidikan.²² Modul dalam bentuk cetak ini dapat digunakan guru dengan mudah karena dapat dibawa kekelas, dapat dipelajari dirumah dan dijadikan sumber baca bagi pendidikan. Modul juga memiliki kondisi adaptasinya pada hasil yang sangat tinggi pada perkembangan peningkatan ilmu serta teknologi

²² Siti Frahatun, Agus Prasetyo Utomo, dan Arief Noor Akhmadi, Pengembangan Modul Sebagai Bahan Ajar Materi Sistem Pencernaan di MA Darul Ulum Banyu Anyar Kabupaten Pamekasan Madura,(Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhamadiyah Jember, 2015),h.16

serta fleksibel/luwes digunakan.²³ Modul pembelajaran dapat mengkondisikan kegiatan mengajar yang lebih baik serta melakukan aktivitas yang lama. Desain yang kita gunakan dalam merancang modul, memang harus benar-benar di buat dengan lebih baik, menarik dan dapat memikat pembaca untuk membacanya.

Pembuatan desain modul pedagogical conten knowledge ini dibuat dengan banyak inovasi dalam mengajar dan membagi ilmu kepada anak didiknya karena modul pedagogical content sangat penting dan sangat bermanfaat bagi guru guna penunjang dalam proses pembelajaran. Modul pedagogical conten knowledge sangat erat kaitannya dengan materi dan langkah mengajarnya. Materi bagian terpenting esensi dalam pembelajaran.²⁴ Pembelajaran dengan menggunakan modul juga dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik hal ini dibuktikan oleh penelitian Irwan, Kurnia Ningsih dan Reni Marlina²⁵ Muhamad Wahyu Setiayadi, Ismail, Hamsu Abdul Gani.²⁶ pengembangan modul PCK ini memiliki kekurangan yakni masih perlu seorang ahli yang lebih banyak dan membantu menyusun serta mengarahkan dalam pembuatan modul ini agar modul lebih bagus serta lebih spesifik untuk dunia pendidikan. Kelebihan dari modul ini yakni terdapat inovasi baru dalam

²³ Umi Fitriyati, Nandang Mufti dan Umie Lestari, *Pengembangan Modul Berbasis Riset Pada Matakuliah Bioteknologi*, (Jurnal Pendidikan Sains, Volume 3 No.3 September 2015), h.119

²⁴ Lasmiyati, dan Idris Harta, *Pengembangan modul pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman dan minat SMP*, (Jurnal pendidikan Matematika Volume 9 Nomor 2 Desember 2014), h. 163

²⁵ Irwan, Kurnia Ningsih dan Reni Marlina, *Pengaruh modul terhadap Hasil Belajar siswa pada materi keanekaragaman hayati SMA Negeri 9 Pontianak*, (Artikel Penelitian, Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan matematika dan IPA Universitas Tanjungpura Pontianak, 2014), h.10

²⁶ Muhamad Wahyu Setiadi, Ismail dan Hamsu Abdul Gani, *Pengembangan modul pembelajaran Biologi Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*, (Journal Of Educational Science and Teknologi, Volume 3 Nomor 2 ISSN 2477-3840 Agustus 2017), h.103

isi modul, keterkaitan materi ajar dan langkah mengajarnya sudah terdapat pada isi modul, adanya inovasi tugas dan teknik penilaiaan dalam modul, serta tak lupa contoh Ayat-Ayat Al-Qur'an didalamnya materi.

Modul *Pedagogical Conten Knowledge* ini memiliki perbedaan dari beberapa modul yang ada dipasaran, perbedaan ini terlihat dari beberapa hal yakni 1). Modul memuat materi dan langkah cara mengajarnya, 2). Modul pada sub bab materi terdapat praktikum, 3). Materi disajikan dengan inovasi penataan desain dan sumber yang valid. 4). Susunan kalimatnya mudah dibaca dan struktur dengan penyusunan yang rapi. 5). Modul sangat bermanfaat untuk mengajar, sedangkan pembaruan yang di berikan terhadap isi modul ini yaitu adanya pembaruan terhadap tugas proyek, praktikum pada sub bab materi, adanya teknik penilaian diskusi dan praktikum, pembuatan kisi-kisi soal pilihan ganda beserta syaratnya, kemudian adanya Ayat-Ayat di dalam modul serta teknik penilaian pada evaluasi akhir pembelajaran. Perbedaan dan pembaruan pada modul PCK ini harapannya dapat memberikan kesan positif dan baik bagi dunia pendidikan khususnya Guru dan Calon Guru agar dapat meningkatkan dan menciptakan pembelajaran yang lebih baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kesimpulan serta analisis pembahasan dikemukakan kesimpulan serta saran penelitian adalah:

1. Penelitian serta pengembangan produk yang dihasilkan yakni modul Biologi menggunakan pendekatan *Pedagogical Conten Knowledge* berbasis Ayat-ayat Al Qur'an dengan menggunakan model ADDIE yaitu Analisis, Design, Development, implementation dan evaluation.
2. Modul sistem ekskresi menggunakan pendekatan *Pedagogical Conten Knowledge* sebagai bahan ajar pegangan guru mendapatkan penilaian rata-rata presentase dari beberapa ahli meliputi ahli materi 77% dengan kategori layak, media 81% dengan kategori sangat layak, bahasa 69,5% dengan kategori layak, soal sistem ekskresi 75,4% dengan kategori layak dan ahli tafsir 69,5% dengan kategori layak serta mendapatkan penilaian dari hasil respon uji percobaan pada skala terbatas sebesar 70,60% dengan kategori layak dan uji percobaan skala luas 84,60% dengan kategori sangat layak

3. Modul PCK memiliki karakteristik yaitu 1). Memuat beberapa kegiatan dalam rancangan belajar yang tersusun serta sistematis, 2) Memiliki tahapan pelaksanaan pembelajaran yang meliputi kegiatan pendahuluan (apersepsi dan motivasi yang merupakan acuan pertama pada kurikulum 2013, kemudian kegiatan inti yang memuat materi inti dalam pembelajaran dan tahapan akhir adanya kegiatan praktikum, tugas proyek, serta evaluasi sebagai teknik penilaian dalam pembelajaran modul .3). Modul memuat materi pokok dan cara mengajarkannya. 4) Modul dipergunakan untuk mahasiswa, calon guru dan guru sebagai panduan mengajar untuk menyiapkan skenario pembelajaran.

B. SARAN

Berdasarkan kesimpulan serta analisis pembahasan dapat dikemukakan beberapa saran yaitu:

1. Modul biologi dipergunakan dengan mengacu pada pendekatan pedagogical conten knowlegd dapat dilanjutkan oleh guru dengan materi yang berbeda dan pada pembuatan soal untuk evaluasi dalam bentuk pilihan ganda disesuaikan dengan teknik pembuatan soal.
2. Bagi peneliti selanjutnya agar dapat memberikan berbagai ide, konsep, dan kecerdasan agar dapat dikembangkan lagi dengan mengikuti teknologi yang sesuai pada perkembangan jaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an dan Terjemahan*. Bandung: Syamil Cipta Media 2015.
- Al-Mahalli, Jalaludin. *Tafsir Al-Jalalain Jilid 3*. Jakarta: Pustaka Elba.2014.
- Al-Hajj Ahmad, Yusuf. *Mukjizat Al-Qur'an yang Tak Terbantahkan*.Solo:Akwan Media Profetika:2016.
- Aditia, Taufik, dan Novianti Muspiroh. *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis SAINS Lingkungan Teknologi Masyarakat dan Islam (Saling Temasis) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Ekosistem Kelas X di SMA NU 9 (Nadhatul Ulama) Lemahabang Kabupaten Cirebon*.Jurnal Scientiae Educatia Volume 2 Edisi 2 November 2013.
- Agustina, Putri. *Pengembangan PCK (Pedagogical Content Knowledge) Mahasiswa Calon Guru Biologi FKIP Universitas Muhamadiyah Surakarta Melalui Simulasi Pembelajaran*.Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA Volume 1 No.1 November 2015.
- Anwar,Chairul. *Teori-Teori Klasik Hingga Kontemporer Formula dan penerapannya dalam pembelajaran*. Yogyakarta:IRCISOD.2017.
- *Hakikat Manusia dalam Pendidikan*. Yogyakarta:SUKA Press.2014.
- Amruallah Aziz, Subiyanto Hadisaputro dan Kasmadi Imam Supardi. *Pengembangan Modul Chemireligiousa Terintegrasi Pendidikan Karakter Bervisi SETS*. Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia Volume 11, No. 1.2017.
- Asfiah, Nailin, Mosik dan Eling Purwantoyo. *Pengembangan Modul IPA Terpadu Kontekstual Pada Tema Bunyi*. Jurnal IPA Terpadu Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Volume 2 No.1.ISSN 2252-6609. 2013.
- Agustina, Putri. *Deskripsi Pedagogical Content Knowledge (PCK) Mahasiswa Semester IV Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Univesitas Muhamadiyah Surakarta Pada Mata Kuliah Strategi Pembelajaran Biologi*:Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS.2015.

- Daryanto. *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media. 2013.
- Djunaid, Hamzah. *Konsep Pendidikan Dalam Al-Qur'an. Kajian Tematik Pendidikan*, Volume 17 No.1 Juni 2014.
- Eka Rahayu, Wiwin dan Susamin. *Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Etnosains Tema Energi Dalam Kehidupan Untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Siswa*. Jurnal IPA Terpadu Fakultas Matematika Universitas Negeri Semarang Volume 4 No.2 ISSN 2252-6617. 2015.
- Fitriyati, Umi, Nandang Mufti dan Umie Lestari. *Pengembangan Modul Berbasis Riset Pada Matakuliah Bioteknologi*. Jurnal Pendidikan Sains, Volume 3 No. 3 September. 2015.
- Frahatur, Siti, Agus Prasetyo Utomo, dan Arief Noor Akhmadi. *Pengembangan Modul Sebagai Bahan Ajar Materi Sistem Pencemaran Di MA Darul Ulum Banyu Anyar Kabupaten Pamekasan Madura*. Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Jember. 2015
- Halimatusyaidah. *Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Modul Berbasis Karakter Menurut Al-Qur'an pada materi Sistem Reproduksi di SMA Kelas XI IPA*. Jurnal Pembelajaran Biologi, Volume 2 Nomor 1, Mei Tahun 2015.
- Hamid, Hamdani. *Pengembangan Sistem Pendidikan di Indonesia*. Bandung: CV Pustaka Sertia. 2013.
- Herlin Rusdiana, Ernita. *Pengembangan Modul Pembelajaran Cahaya Dengan Pendekatan Proses*. Jurnal Skripsi Universitas Negeri Semarang Tahun 2013.
- Hindrasti, Nur Eka Kusuma, dan Trisna Amelia. *Modul Bahasa Inggris Untuk Biologi Berorientasi Literasi Sains Untuk Mahasiswa Pendidikan Biologi*. BIOSFER Jurnal Tadris Pendidikan Biologi Volume 9 No.1, 2018.
- Indra Santoso, Rinaldi. *Pengembangan Modul Berbasis Web Materi protozoa sebagai Alternatif Bahan Ajar Siswa Kelas X SMA di Negeri 1 Sewon*. Jurnal Pendidikan Biologi Volume. 5 No.4 Tahun 2016.
- Indri Wahyuni, Atika, Budi Astuti dan Dwi Yulianti. *Bahan Ajar Fisik Berbasis I SETS (Islamic, Science, Environment, Technology, Society) Terintegrasi Karakter*. Jurnal Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang Volume 6 No. 3 ISSN 2252-6935. 2017.
- Irwan, Kurnia Ningsih dan Reni Marlina. *Pengembangan Modul Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi keanekaragaman Hayati SMA Negeri 9 Pontianak* (Artikel

- Penelitian Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Matematika dan IPA Universitas Tanjungpura Pontianak, 2014.
- Kalangi, Sonny. *Histofisiologi Kulit*. Jurnal Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratu Langi Manado Volume 5 Nomor 3. 2015.
- Kamil Abdushshamad, Muhammad. Mukjizat Ilmiah Dalam Al Qur'an. Jakarta: Akbar .2013.
- Kartika, Yeni. *Pengembangan Modul Logika Matematika Berkerangka ELPSA untuk Siswa Kelas X MA NW Sepit Tahun Pelajaran 2016/2017*. Prosiding Seminar ELPSA 3 April 2017 IKIP Mataram Nusa Tenggara Barat.
- Kementrian Agama RI, Tafsir Ilmi Penciptaan Manusia Dalam Perspektif Al Qur'an dan Sains. Jakarta: Direktorat Jendral Bimbingan Masyarakat Islam. 2016
- Khitimah, Khusnul. *Paradigma dan Konsep Ilmu Pengetahuan dalam Al-Qur'an* Vol.9, No.1 Juni 2014.
- Kurniasih.dkk. *Kompetensi Pedagogik Teori Dan Praktek Untuk Peningkatan Kinerja Guru*. Jakarta: Kata Pena. 2017.
- Kurniati, Annisah. *Pengembangan Modul Matematika Berbasis kontekstual Terintegrasi Ilmu Keislaman*. Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Vol.4 No.1. 2016.
- Lasmiyati dan Idris Hatta, *Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman dan Minat SMP*. Jurnal Pendidikan Matematika Volume 9 Nomor 2 Desember 2014.
- Maflukha, Diyar, Sajidan dan Maridi. *Pengembangan Modul Biologi Pembelajaran Discovery Learning Yang di Pandu Survey Lapangan Dengan Memanfaatkan Potensi Lokal Pada Materi Fungi SMA Kelas Kurikulum 2013*. Jurnal Inkuiri Volume 6 No.2 2017.
- Majid, Abdul. Mukjizat Al Qur'an dan Assunnah tentang IPTEK. Jakarta: Gema Insani Press. 20016
- Maryono. *Profil Pedagogical Content Knowledge (PCK) Mahasiswa Calon Guru Matematika ditinjau dari kemampuan akademiknya*. Jurnal Review Pembelajaran Matematika. 2016.
- Masaul, Husna Ukhti. *Wawancara Siswa*. Lembar Wawancara. SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung. 20 Oktober 2017.

- Maulina Dewi, Tisrin. *Pengembangan Modul Pencemaran Lingkungan Berbasis Islam Sains Untuk Siswa Madrasah Aliyah/MA*. Jurnal Pendidikan Biologi, Volume 6 No. 2 April 2017.
- Musa, Yusuf. *Al Qur'an dan Filsafat*. Jakarta: Bulan Bintang. 2013.
- Oktaviana, Nanik. *Wawancara Guru Pendidikan Biologi*. SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung. 20 Oktober 2017.
- Palestina, Melly, Br. Taringan dan Wawan Bunawan. *Implementasi Pedagogical Content Knowledge (PCK) dalam Pembelajaran Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Momentum dan Impuls*. Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika, Volume 5 No.7. 2017.
- Prastowo, Andi. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press. 2014.
- Pribadi, Benny. *Desain Pengembangan dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Prenada Media Group. 2014.
- Purnomo, Basuki. *Dasar-Dasar Urologi Edisi Kedua*. Jakarta: CV Agung Serto. 2016.
- Purnama Sari, Indah. *Implementasi Model ADDIE dan Kompetensi Kewirausahaan Dosen Terhadap Motivasi Wirausaha Mahasiswa*. Jurnal Ekonomi Pendidikan dan Kewirausahaan Vol. 6 No.1. 2018.
- Purwianingsih, Widi.ddk. *Pengetahuan Konten Pedagogi (PCK) dan Urgensi dalam Pendidikan Guru*. Jurnal Pengajaran MIPA Volume 15 Nomor 2 Oktober 2015.
- Puspita, Marcelina, Woro Sumami, dan Stephani Diah Pamelasari. *Pengembangan Modul Biligual Bergambar Terhadap Minat Belajar Siswa Pada Tema Energi di Alam Sekitar*. Jurnal IPA Terpadu Fkultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang Volume 3 No 2. ISSN 2252-6609. 2014.
- Rasyid, Ainur. *Hadis-Hadis Tarbawi dan Pratik Pendidikan sesuai Hadist Nabi Muhamad SAW*. Yogyakarta: DIVA Press. 2017.
- Resbiantoro, Gaguk. *Pengembangan Modul Pedagogical Content Knowledge Fisika pada materi Hukum Gravitasi Newton untuk SMA Kelas XI*. Jurnal Inkuiri FKIP Universitas 11 Maret 2015.
- Ridho, Shofwan, Sri Haryani dan Noor Aini Habibah. *Pengembangan Modul IPA Terpadu Model Webbed Pada Tema Hama dan Pestsida*. Unnes Science Education Journal, Volume 3 No.3. 2014.

- Sarkin. *Pedagogical Content Knowledge* Sebuah Kontruk Untuk Memahami Kinerja Guru di dalam Pembelajaran. Prosiding Ilmiah XXIX. Yogyakarta.2015
- Shulman. *Those Who Understand Knowledge Growth In Teaching.*Jurnal Of Education Resercher.2015.
- Sri Anggoro, Bambang dkk. *Pengaruh Metode Quantum Learning Terhadap Minat Belajar Siswa dan Penguasaan Konsep Biologi Kelas VII SMP Negeri 11 Bandar Lampung.* Jurnal Tadris Pendidikan Biologi Vol.8 No. 2.2017.
- Suprayekti. *Teknik Penulisan Modul Keterampilan Belajar Untuk Mahasiswa.* Jurnal FIP Universitas Negeri Jakarta Perspektif Ilmu Pendidikan Vol.28 No.1 April.2014.
- Sugiono. *Metode Penelitian & Pengembangan.* Bandung: Alfabeta.2017.
- Sugiyono. *Metode Penelitian & Pengembangan.* Bandung: Alfabeta.2015.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan Pendektan Kuantitatif Kyalitatif dan R&D.*Bandung: Alfabeta.2016.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D.* Bandung: Alfabeta.2013.
- Sugiyono. *Penelitian dan Pengembangan.* Bandung: Alfabeta.2016.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitif dan R&D.* Bandung: Alfabeta.2017.
- Syaifuddin.*Anatomi Fisiologi Untuk Mahasiswa Keperawatan Edisi 3.* Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.2013.
- Tim Pengembangan MKDP Kurikulum dan Pembelajaran. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.2013.
- Trisiana, Anita. *Desain Pengembangan Model Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Melalui ADDIE Model Untuk Meningkatkan Karakter Mahasiswa di Universitas Slamet Riyadi Surakarta.* Pkn Progresif Vol. 11 No.1.2016.
- Usman,Novia. *Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Al-Qur'an pada materi Koloid di SMAN 12 Banda Aceh.* Skripsi Program Sarjana Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Darusalam, Banda Aceh.2017.
- UU No. 20 Tahun 2003. *Sistem Pendidikan Nasional. Presiden Republik Indonesia Pasal 1.* Jakarta: Sinar Grapika.
- Vindriyanti, Arnista dkk. *Pengembangan Modul Catak Jaringan Nirkabel Untuk SMK Kelas XII Program Keahlian Teknik Komputer Dan Jaringan Berdasarkan Kurikulum 2013.* Jurnal Pendidikan Fakultas Teknik Negeri Semarang Volume 2 No 8 Agustus 2017.

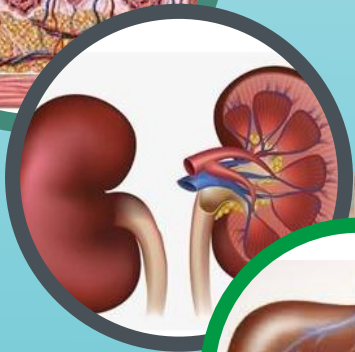
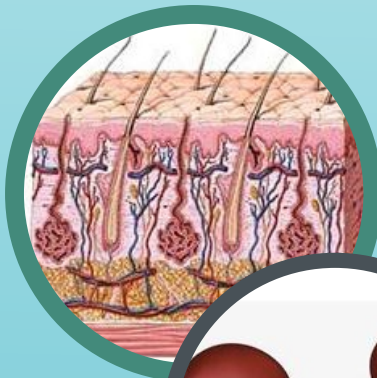
- Wahyu Setiadi, Muhamad, Ismail dan Hamsu Abdul Gani, *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. Journal Of Educational Science and Technology, Volume 3 Nomor 2 ISSN 2477-3840 Agustus 2017.
- Yuni Cahyani, Asri, Elang Purwantoyo, dan Novi Ratna Dewi. *Pengembangan Modul IPA Tema Dampak Kendaraan Bermotor Terhadap Kesehatan*. Jurnal IPA Terpadu Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Volume 2 No.2 ISSN 2252-6609.2013
- Zakiah, Darajat. *Ilmu Pendidikan Islam*. Jakarta: Bumi Aksara.2014.
- Zikra. *Pengembangan Compact Disc (CD) Interaktif Materi Sistem Ekskresi Pada Manusia Untuk Siswa SMA*. Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi STKIP PDRI Sumatra Barat Vol II No.1 2016.
- Zulfadli. *Pengembangan Modul Biologi Pada Materi Ekosistem Berbasis Problem Based Learning Untuk Siswa Kelas SMA Muhamadiyah Kota Tarakan*. Jurnal Bionature Volume 17, No.1 April 2017.

MODUL BIOLOGI

**PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE
BERBASIS AYAT-AYAT AL QUR'AN**

Untuk Pegangan Guru SMA/MA Kelas XI

SISTEM EKSKRESI



Oleh : Jesica Eli Anwar



**PENDIDIKAN BIOLOGI
UIN RADEN INTAN LAMPUNG**

MODUL BIOLOGI

PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE SISTEM EKSRESI BERBASIS AYAT AYAT AL-QUR'AN

Untuk Pegangan Guru SMA/MA Kelas XI

Judul Buku : Modul Biologi *Pedagogical Content Knowledge* untuk SMA/MA
Sistem Ekskresi berbasis ayat-ayat Al-Qur'an

Penulis : Jesica Eli Anwar

Desain Cover : Riandy Pratama,S.Pd

Penelaah :

Ahli Media : Qadhli Jafar Adrian,BMm.,MIT

Ahli Bahasa : Hastuti, M.Pd

Ahli Materi : Nukhbatul Bidayati Haka,M.Pd

Ahli Tafsir : Dr. H. Abdul Malik Ghozali, M.A

BIODATA PENULIS



Jesica Eli Anwar, adalah nama penulis modul ini, penulis dilahirkan di desa Sungai langka, Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran, pada Tanggal 5 Maret 1996. Penulis menempuh pendidikan dimulai dari SDN 1 Sungai Langka, melanjutkan ke SMPN 1 Gedong Tataan, kemudian SMA ARJUNA Bandar Lampung dan melanjutkan ke Perguruan Tinggi Universitas Islam Negeri Raden Intan Bandar Lampung, hingga akhirnya bisa menempuh masa kuliah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi.

Dengan ketekunan motivasi tinggi untuk terus belajar dan berusaha, penulis telah berhasil menyesuaikan pengerjaan modul ini semoga dengan penulisan modul yang saya buat mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesainya modul yang berjudul “Modul Biologi *Pedagogical Content Knowledge* untuk SMA/MA Sistem Ekskresi Berbasis Ayat-Ayat Al-Qur’an. Semoga modul yang saya buat dapat bermanfaat. Saya mengucapkan terima kasih .

KATA PENGANTAR

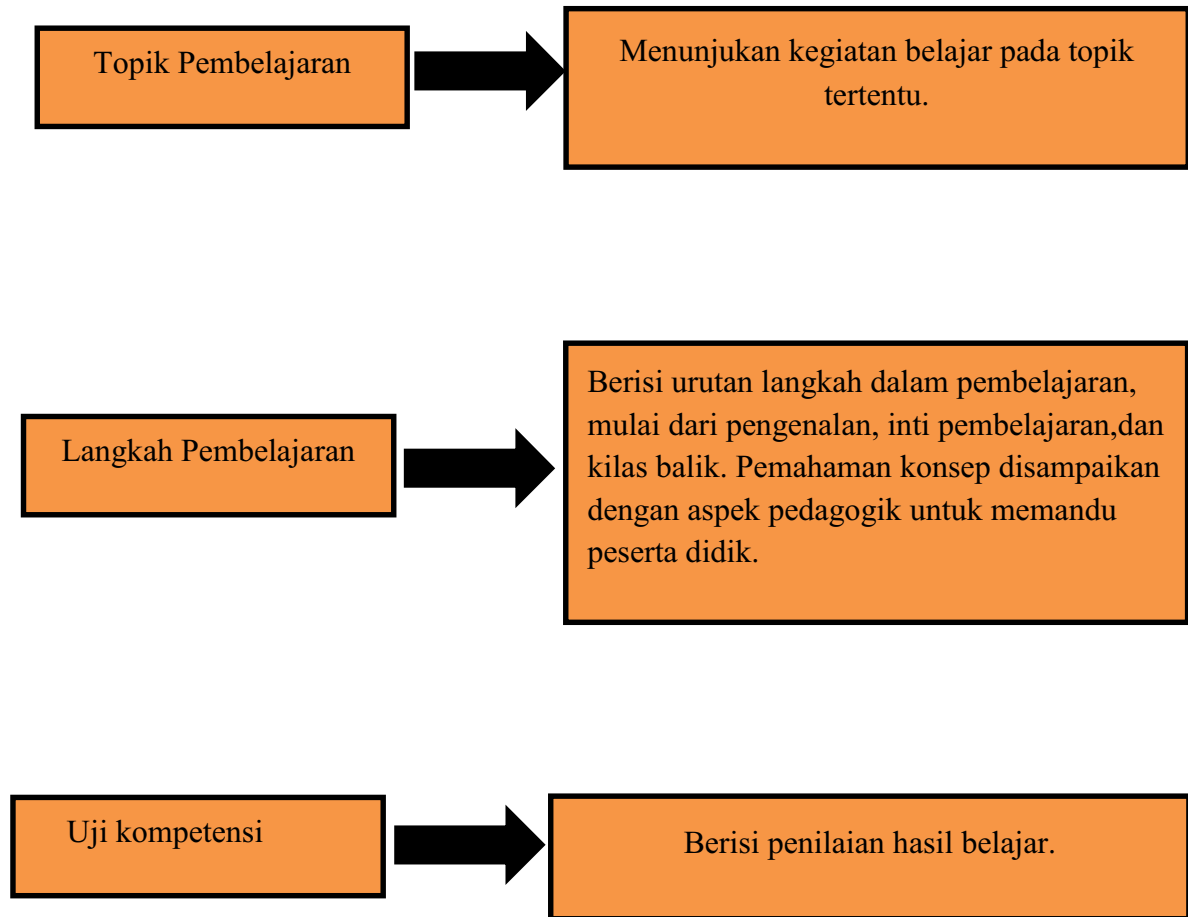
Biologi merupakan mata pelajaran yang mempelajari segala sesuatu yang berhubungan dengan makhluk hidup baik manusia, hewan dan tumbuhan. Dengan demikian, Biologi diartikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang hidup dan kehidupan. Objek Biologi adalah semua makhluk hidup, mulai dari atom, molekul, sel, jaringan, organ, individu, populasi, ekosistem sampai bioma. Melihat materi yang begitu luas maka diperlukan cara cerdas untuk mempelajari Biologi. Dalam mata pelajaran biologi memuat banyak konsep atau materi seiring dengan luasnya objek atau bidang kajian yang dipelajari. Jika tidak dipelajari dengan benar, Biologi cenderung menjadi mata pelajaran hafalan. Konsep atau materi tersebut dihafalkan oleh sebagian besar peserta didik jago dalam konsep tetapi miskin dalam penerapan (praktik). Fenomena inilah yang menjadi salah satu alasan pemberlakuan kurikulum 2013.

Kurikulum 2013 merekomendasikan pendekatan saintifik. Pada pendekatan saintifik, konsep yang diajarkan akan ditemukan oleh peserta didik melalui berbagai eksplorasi, seperti kegiatan belajar dan paraktikum. Dengan cara demikian, berbagai konsep yang diajarkan akan tepati kuat dalam memori, bukan menjadi bahan hafalan, namun modul ini berisi materi dan cara mengajarnya (*Pedagogical Content Knowledge*) serta ayat-ayat Al-Qur'an yang terkandung didalam materi. Selain sebagai sumber belajar, di dalam modul ini juga di sediakan soal latihan dan penilaian. Mempelajari modul ini, anda akan memperoleh banyak manfaat, tidak hanya menguasai pengetahuan biologi tetapi juga mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Semua itu tidak dicapai dengan mudah, perlu usaha dan kerja keras, oleh karena itu, siapkan energi anda untuk menjadi yang terbaik dengan belajar sungguh-sungguh.

Bandar Lampung, 18 Agustus 2018

Penyusun

KARAKTERISTIK MODUL



PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

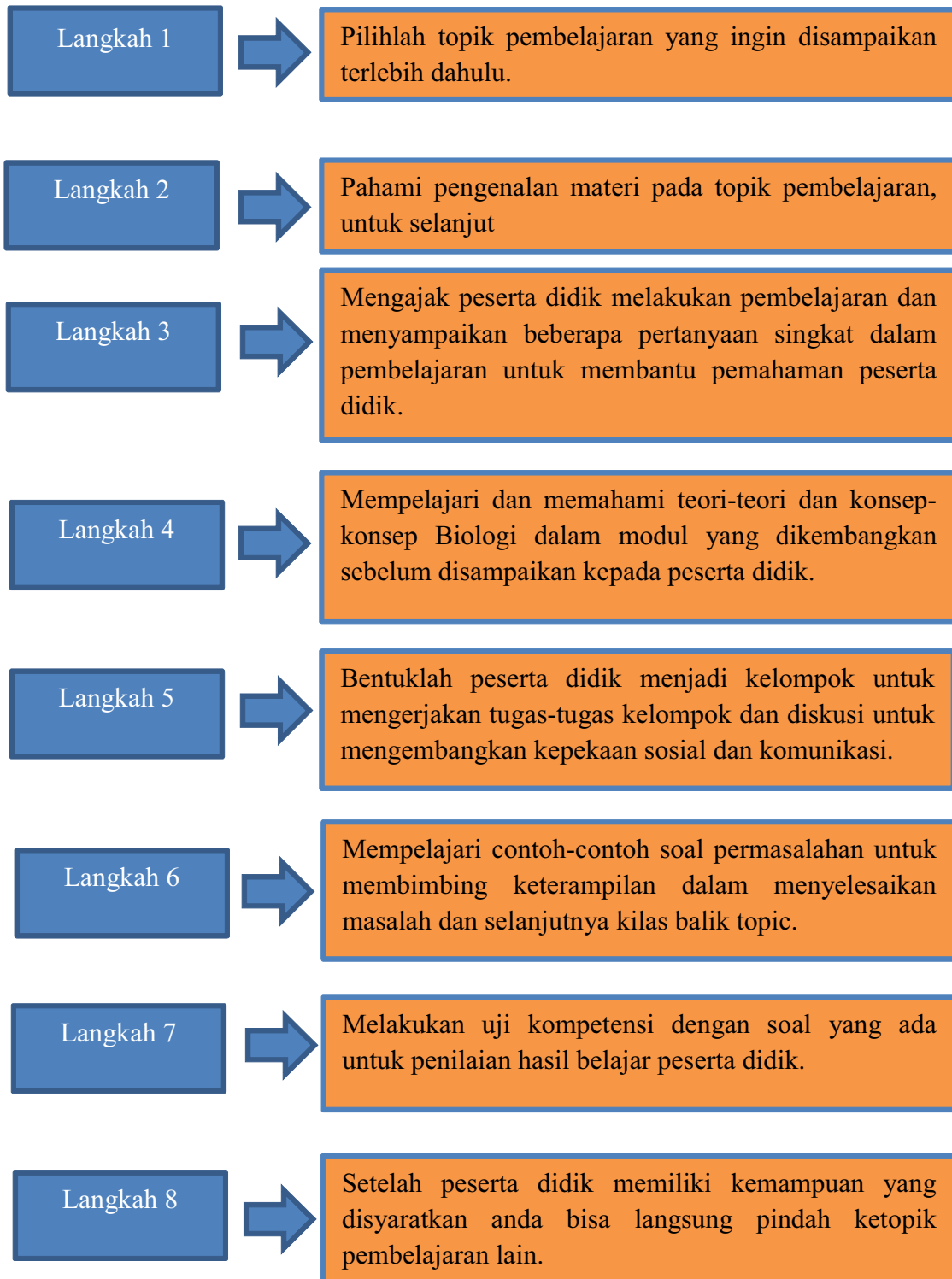
Petunjuk Umum

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan dapat menjelaskan tentang sistem ekskresi dan penerapan dalam kehidupan. Karena pentingnya materi ini dalam beberapa hal, perlu diperhatikan yakni sebagai berikut :

1. Dalam menggunakan modul ini, pahami setiap permasalahan (yang disampaikan dalam setiap pertanyaan) pada masing-masing topik pembelajaran.
2. Setelah itu, mengaitkan dengan fenomena alam yang terjadi.
3. Modul ini menggunakan pendekatan *PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE* yaitu suatu kombinasi aspek pedagogik dan konten materi, maka dalam mempelajari haruslah selangkah demi selangkah sesuai tuntunan di dalamnya untuk mencapai kompetensi yang di inginkan.
4. Modul ini terdiri dari 5 topik pembelajaran yaitu kulit, ginjal, hati, paru-paru dan ekskresi hewan (serangga dan ikan).
5. Dalam beberapa pembelajaran terdapat percobaan sederhana beserta ilustrasi gambar yang membantu pemahaman konsep.
6. Untuk melakukan penilaian hasil belajar peserta didik, Guru menyampaikan soal yang terdapat dalam uji kompetensi untuk melihat hasilnya, silahkan lihat petunjuk atau rambu-rambu pengerjaan latihan dan kunci tes pembelajaran yang terdapat pada akhir modul ini. Guru dapat mengetahui tingkat penguasaan materi pada peserta didik. Jika persentase penguasaan materi pada topik pembelajaran sebelum melanjutkan ke topik lainnya yang di sediakan modul. Jika peserta didik telah menguasai materi pada topik pembelajaran yang telah disampaikan, guru dapat melanjutkan ke topik pembelajaran lain yang telah disediakan modul.

PETUNJUK KHUSUS

z



DAFTAR ISI

Halaman sampul	i
Halaman Judul	i
Biografi Penulis	ii
Kata Pengantar	iii
Karakteristik Modul.....	iv
Petunjuk Penggunaan Modul	v
Daftar Isi	vii
Kulit.....	1
Praktikum	9
Ginjal.....	13
Praktikum.....	22
Paru-paru.....	30
Praktikum.....	37
Hati	45
Tugas Proyek.....	55
Teknik Pembuatan Instrumen.....	59
Uji Kompetensi.....	60
Teknik Penilaian Uji Kompetensi.....	62
Daftar pustaka.....	64
Glosarium	65

KULIT

Langkah-Langkah Pembelajaran Pengenalan

Proses pengeluaran zat pada manusia dibedakan menjadi defekasi, sekresi, dan ekskresi. Defekasi adalah proses pengeluaran sisa-sisa pencernaan berupa tinja (feses) yang dikeluarkan melalui anus. Sekresi adalah proses pengeluaran getah oleh kelenjar yang berguna bagi tubuh. Getah tersebut umumnya mengandung enzim atau hormon. Ekskresi adalah proses pengeluaran sisa metabolisme yang sudah tidak berguna lagi bagi tubuh. Sisa metabolisme yang dikeluarkan melalui ekskresi disebut ekskret. Fungsi sistem ekskresi yaitu pengeluaran zat-zat sisa metabolisme bagi tubuh yang sudah tidak digunakan. Alat pengeluaran pada sistem ekskresi manusia yakni kulit, Ginjal, paru-paru, dan hati.



Guru dapat mengajukan pertanyaan untuk dapat mengetahui pengertian kulit serta zat yang dikeluarkan oleh kulit pada proses ekskresi.

Memang banyak konsep tentang kulit serta proses pengeluaran pada kulit, namun lebih mudah guru memberikan pertanyaan yang dapat dilihat pada kehidupan atau kegiatan sehari-hari. Untuk menjawabnya, terlebih dahulu guru membantu peserta didik memahami konsep tentang kulit.

Untuk mendapatkan kesan konsep tersebut guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik, “Coba letakkan tangan kalian di atas meja, peganglah dengan hati-hati, apakah ada lapisan tebal yang melindungi tubuh kita ? “ jika peserta didik menjawab iya terlindungi oleh kulit, kemudian guru mengatakan “ Apakah yang kalian ketahui tentang kulit? apabila peserta didik menjawab kulit ialah organ tubuh yang berupa lapisan atau jaringan paling luar yang membungkus dan melindungi tubuh. Kemudian guru menyanyakan apakah kulit dapat mengeluarkan zat yang ada dalam tubuh kita ?



Untuk memahami konsep ini guru mengawali dengan memberikan pertanyaan tentang zat yang dikeluarkan oleh kulit.

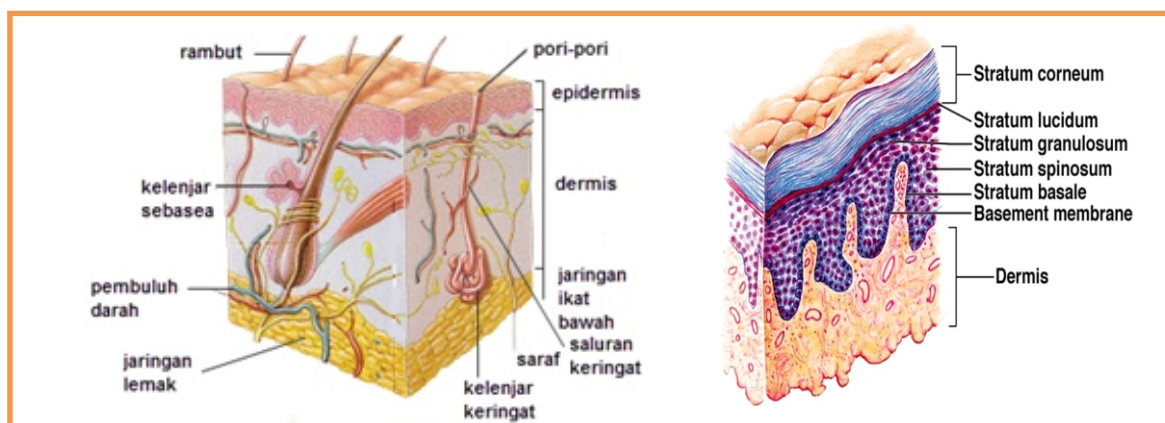
□Ketika kita berlari, pastinya ada air yang keluar dari kulit kita, jika peserta didik menjawab keringat, guru selanjutnya memberi pertanyaan yang dituliskan dipapan tulis sebagai berikut: “Apakah pengertian keringat dan bagaimana proses tubuh mengeluarkan keringat?” Untuk menjawab pertanyaan diatas pembelajaran dilanjutkan pada materi inti.



INTI PEMBELAJARAN

inti pembelajaran meliputi sub topik tentang kulit dengan mengetahui bagaimana proses ekskresi pada kulit serta kelainan penyakit kulit.

Guru memperlihatkan gambar struktur penampang kulit yang ditayangkan pada proyektor yang belum diberi keterangan, kemudian meminta salah satu peserta didik untuk menyebutkan struktur penyusun kulit manusia.



Gambar 1 Struktur Kulit

(Sumber : Sonny J. R. Kalangi, Histofisiologi Kulit, Bagian Anatomi-Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado, *Jurnal Biomedik (JBM)*, Volume 5, Nomor 3, Suplemen, November 2013)

Gambar 1 merupakan struktur penampang kulit . Kulit merupakan organ tubuh yang berupa lapisan atau jaringan paling luar yang membungkus dan melindungi tubuh. Kulit bersifat elastis, kompleks dan sensitif. Kulit bervariasi pada keadaan iklim, umur, jenis kelamin ras dan juga bergantung pada lokasi tubuh.

Maha besar Allah SWT, yang telah menciptakan kulit manusia dengan sempurna yang mempunyai fungsi yang sangat besar, tanpa kulit tubuh kita tidak akan terlindungi dari berbagai rangsangan. Dimana tercantum dalam salah satu contoh ayat Al-Qur'an yang berbunyi :



إِنَّ الَّذِينَ كَفَرُوا بِآيَاتِنَا سَوْفَ نُصْلِيهِمْ نَارًا كُلَّمَا نَضِجَتْ جُلُودُهُمْ
بَدَّلْنَاهُمْ جُلُودًا غَيْرَهَا لِيَذُوقُوا الْعَذَابَ إِنَّ اللَّهَ كَانَ عَزِيزًا
حَكِيمًا

Artinya : “ Sesungguhnya orang-orang yang kafir kepada ayat-ayat Kami, kelak akan Kami masukkan mereka ke dalam neraka. Setiap kali kulit mereka hangus, Kami ganti kulit mereka dengan kulit yang lain, supaya mereka merasakan azab. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana.(QS. An-nissa,56)¹

Allah SWT menceritakan perihal siksaan-nya di dalam neraka jahanam terhadap orang-orang yang ingkar kepada ayat-ayatnya dan kafir kepada rasul-rasulnya. Bahwa Allah akan memasukan mereka ke dalam neraka yang meliputi semua tubuh dan anggota mereka, kemudian menceritakan kekekalan siksaan dan pembalasan yang mereka terima. Apabila kulit mereka terbakar, maka kulit itu diganti dengan kulit yang baru, supaya mereka merasakan azab dan menderita kepedihan. Dengan adanya hal tersebut manusia hendak mengetahui bahwa Allah Maha perkasa dalam segala penciptaannya.

Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok. Tiap kelompok diberi Lembar diskusi untuk menjawabnya.

Pada saat sebelum pelaksanaan diskusi dimulai, guru diharapkan dapat menjelaskan tata cara pelaksanaan diskusi. Setiap kelompok terdiri dari 4 kelompok. Topik pelaksanaan diskusi kelompok termuat dalam beberapa sub topik materi yaitu :

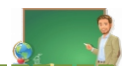
Kelompok 1 berdiskusi tentang pengertian kulit

Kelompok 2 berdiskusi tentang struktur kulit dan fungsinya

Kelompok 3 berdiskusi tentang proses pengeluaran keringat

Kelompok 4 membahas tentang kelainan penyakit pada kulit.

Setiap kelompok di perkenankan untuk mencari sumber penunjang guna untuk memperlancar proses diskusi.



Guru berkeliling untuk memeriksa diskusi di setiap kelompok dan menanyakan hal apa yang belum diketahui. Kemudian peserta didik diminta untuk terus melanjutkan diskusi

Setelah peserta didik melakukan diskusi, guru segera mengkondisikan suasana kelas agar lebih kondusif agar proses pembelajaran tersebut lebih tenang, rapi dan aktif.



Guru meminta untuk setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas, dan meminta untuk peserta didik yang lain mendengarkan diskusi dan peserta kelompok yang lain dipersilakan untuk memberikan pertanyaan.

Setelah diskusi guru meminta peserta didik untuk kembali duduk dan memintanya untuk mendengarkan penjelasan terkait materi yang belum disampaikan.



Guru mengkonfirmasi penjelasan materi agar peserta didik lebih paham terkait materi yang telah dipelajari.

Untuk memperdalam materi maka perlu diketahui struktur penampang kulit yang di perlihatkan pada gambar 1, kemudian kulit pada manusia memiliki berbagai fungsi yakni melindungi tubuh dari panas, kuman, gesekan dari luar, mengatur suhu tubuh, indra peraba, pembentukan vitamin D serta pembentukan pigmen (melanosit) yang berfungsi untuk membentuk warna kulit.



Guru melanjutkan materi dengan menayangkan video proses pengeluaran keringat pada proyektor agar peserta didik dapat mengetahui lebih dalam kembali

Perlu diketahui bahwa mekanisme pengeluaran keringat yakni sebagai berikut :

Proses pembentukan keringat diawali pada perubahan suhu tubuh, perubahan tersebut diawali meningkatnya suhu tubuh dengan kata lain suhu udara di lingkungan tinggi, kemudian pembuluh-pembuluh darah di kulit akan melebar, mengakibatkan banyak darah yang mengalir ke daerah tersebut pada saat mengalir pangkal kelenjar keringat akan berhubungan dengan pembuluh darah, maka terjadilah penyerapan air, garam dan sedikit urea oleh kelenjar keringat. Air tersebut keluar melalui pori-pori rambut yang merupakan ujung dari kelenjar keringat.



Guru melanjutkan pembelajaran dengan menanyakan gambar kelainan penyakit pada kulit pada proyektor, agar peserta didik dapat memahami.

Perlu di ketahui kelainan penyakit pada kulit yaitu seperti makula, papula, kista, luka bakar, bisul, cacar, kudis, dan jerawat.

Gambar kelainan kulit sebagai berikut :



Gambar 2
Kelainan penyakit pada kulit

Sumber : <http://myobatherbal.com/lain/macam-macam-jenis-penyakit-kulit.html>

Allah membuat dan menciptakan organ-organ dalam tubuh kita tentu tidak akan bisa berdiri sendiri. Mereka akan saling mengaitkan fungsi organ yang satu dengan fungsi organ yang lain agar membentuk satu kesatuan yang utuh dan bisa melaksanakan fungsinya dengan baik, secara tidak langsung Allah memberikan contoh kepada umat manusia bahwa kita sebagai umat manusia juga harus bekerja sama dengan manusia lain terutama dalam kebaikan karena manusia adalah makhluk sosial yang tidak bisa berdiri sendiri.

Dibalik penciptaan Allah yang begitu sempurna Allah selalu menyelipkan hal-hal kecil yang bisa dicontoh manusia lewat bentuk ciptaannya meskipun terkadang manusia tidak sadar dan kurang peka terhadap itu semua.

Melalui penjelasan diatas tadi tentu akan ada banyak hal yang bisa kita ambil kesimpulan salah satu hal yang paling dasar yang bisa kita ambil adalah rasa syukur kita kepada Allah SWT yang seharusnya semakin meningkat karena segala hal yang ada pada tubuh kita telah menunjukkan kekuasaan dan kebesaran allah dalam menciptakan makhluknya terbaik yang Allah ciptakan dengan susunan dan struktur tubuh kita telah menunjukkan kekuasaan dan kebesaran Allah. Allah berfirman dalam ayat Al-Qur'an surat Al-Mulk ayat 1-2 yang berbunyi :

تَبَارَكَ الَّذِي بِيَدِهِ الْمُلْكُ وَهُوَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ۝ ١ الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا وَهُوَ الْعَزِيزُ الرَّحِيمُ ۝ ٢

Dari fakta tersebut, kita bisa mengetahui bahwa sistem dalam tubuh kita ini telah sedemikian rupa Allah SWT merancang dengan sangat lengkap. Berhubungan dengan kulit, ada salah satu ayat dalam Al Qur'an yang menarik perhatian para ulama dan ilmuan, khususnya mereka yang memiliki spesialisasi disiplin ilmu kedokteran kulit. Ayat ini menjelaskan tentang pedihnya siksa neraka. Allah berfirman dalam Al Qur'an surat anisa Ayat 56 yang berbunyi

إِنَّ الَّذِينَ كَفَرُوا بِآيَاتِنَا سَوْفَ نُصْلِيهِمْ نَارًا كُلَّمَا نَضِجَتْ جُلُودُهُمْ بَدَّلْنَاهُمْ جُلُودًا غَيْرَهَا لِيَذُوقُوا الْعَذَابَ إِنَّ اللَّهَ كَانَ عَزِيزًا حَكِيمًا ٥٦

Ayat ini menerangkan tentang sebuah fakta ilmiah yang mengatakan bahwa indra perasa atau saraf sensorik berada tepat dibawah kulit. Seandainya kulit kita tidak terbakar, tetapi apinya itu langsung membakar jaringan otot, maka kita tidak akan merasa sakit. Karena saraf-saraf yang dapat merasakan panas ini terdapat persis dibawah kulit. Fakta ilmiah ini baru dikenal dunia kedokteran sejak dua abad yang lalu. Ini membuktikan mukjizat keilmiah Al Qur'an.

Setelah selesai menjelaskan guru meminta kepada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami.



Ketika peserta didik sudah memahami materi tersebut, guru mengkondisikan kelas agar peserta didik duduk dengan rapi.

Guru meminta kepada salah satu peserta didik untuk menyimpulkan materi yang sudah



Pada saat menyimpulkan materi, peserta didik yang lain diharapkan untuk mendengarkan dengan baik.

Guru bersama-sama dengan peserta didik menyimpulkan materi yang sudah di pelajari.



Kesimpulan pada materi ini yakni bahwa kulit yang merupakan organ tubuh yang berupa lapisan atau jaringan paling luar yang membungkus dan melindungi tubuh. Struktur kulit terdiri dari lapisan epidermis yang merupakan lapisan paling luar. Kemudian dermis yaitu merupakan lapisan kulit dibagian bawah epidermis, serabut saraf yang merupakan ujung-ujung saraf indra perasa panas,dingin, nyeri dan sebagainya.

Pembuluh darah yaitu banyak terdapat di akar rambut. Kelenjar keringat yaitu menghasilkan keringat, kelenjar keringat berbentuk botol dan muara di dalam folikel rambut. Akar rambut yaitu akar yang terdapat otot polos penegak rambut dan ujung saraf indra perasa nyeri. Kelenjar minyak yang disebut juga glandula sebacea. Kelenjar minyak terdapat di sekitar akar rambut. Adanya kelenjar minyak ini dapat menjaga agar rambut tidak kering. Kemudian fungsi kulit yaitu sebagai berikut melindungi tubuh dari panas, kuman, gesekan dari luar, mengatur suhu tubuh, indera peraba, pembentukan vitamin D dan pembentukan pigmen (melanosit) yang berfungsi untuk membentuk warna kulit.

Proses pembentukan keringat yaitu diawali dengan perumabhan suhu tubuh meningkat kemudian pembuluh-pembuluh darah di kulit akan melebar mengakibatkan banyak darah yang mengalir ke daaerah tersebut. Pada saat mengalir pangkal kelenjar keringat akan berhubungan dengan pembuluh darah, maka terjadilah penyerapan air, garam dan sedikit urea oleh kelenjar keringat. Air tersebut keluar melalui pori-pori rambut yang merupakan ujung dari kelenjar keringat. Kemudian kelainan penyakit yang terjadi pada kulit yaitu seperti makula, papula, kista, luka bakar, bisul, cacar, kudis dan jerawat.



PRAKTIKUM

Judul : Persepsi Thermoreceptor

Tujuan : Mempelajari Persepsi Thermoreceptor



Guru meminta kepada peserta didik untuk melihat buku panduan praktikum dan meminta mendengarkan guru membacakan judul dan tujuan percobaan yang akan dilakukan

Setelah guru membacakan judul dan tujuan, guru meminta kepada peserta didik untuk menyiapkan alat dan bahan percobaan yang akan di lakukan.

A. Alat

1. Gelas beker 3 biji
2. Pemanas air 1
3. Kertas lebel

B. Bahan

1. Air panas 30 ml
2. Es batu 1

Setelah alat dan bahan di siapkan guru, meminta kepada peserta didik untuk melakukan kegiatan percobaan dengan mengikuti langkah-langkah yang sudah di tuliskan pada buku panduan.

C. Cara Kerja

1. Menyediakan 3 buah gelas beker, berilah label A,B dan C.
2. Mengisi gelas beker A dengan air hangat dan gelas beker B dengan air dingin yang di campur dengan es batu.
3. Memasukan ujung jari tangan anda ke dalam gelas beker A dan masukan ujung jari tangan anda ke dalam gelas beker B. Rendamlah keduanya selama 1 menit.
4. Mencampurkan dengan cepat setengah gelas air panas dan setengah gelas air dingin dan masukan ke dalam gelas beker C.
5. Bagaimanakah yang anda rasakan, panas atau dingin.



Setelah melaksanakan kegiatan praktikum peserta didik di minta untuk menuliskan hasilnya pada lembar kerja praktikum yang sudah disediakan

A. Tabel Pengamatan

NO	Waktu Rendaman	Keterangan			Hasil
		Gelas beker A (air hangat)	Gelas beker B (air es batu)	Gelas beker C (air hangat+air es batu)	
1	1 menit				
2	3 menit				
3	5 menit				



Guru meminta kepada peserta didik untuk menjawab pertanyaan yang ada pada lembar kerja praktikum yang telah disediakan

B. Pertanyaan

1. Bagaimana reaksi ketika air hangat dan air dingin di campurkan es batu ?
2. Apa yang anda rasakan ketika jari tangan anda masuk ke dalam ke 3 gelas yang berisi air campuran tersebut ?
3. Kesimpulan apakah yang anda peroleh dalam kegiatan ini ?



Setelah pelaksanaan praktikum selesai, guru meminta kepada peserta didik untuk merapikan peralatan praktikum dan peserta didik dimintakan untuk membuat laporan hasil percobaan praktikum di rumah dan dikumpulkan pada pertemuan yang akan datang

Teknik Penilaian Lembar Observasi Sikap Peserta Didik Dalam Diskusi Kelompok

No	Aspek Yang Diamati	Kategori			keterangan
		Baik	Cukup	Kurang	
1	Kepatuhan terhadap aturan dalam diskusi				
2	Memberikan ide, usul dan saran dalam kelompok				
3	Mengikuti dengan semangat atau antusias				
4	Menyimak atau memerhatikan ketika teman lain sedang menyampaikan presentasi atau pendapat				
5	Menghargai pendapat atau usul yang disampaikan teman lain atau kelompok lain				
6	Tanggung jawab dalam kelompok				
7	Kerja sama dalam kelompok				
8	Kesantunan dalam menyampaikan pendapat				
9	Cara menyanggah atau menanggapi pendapat teman lain				
10	Penerimaan terhadap hasil diskusi				

Skor Penilaian

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{Skor perolehan} \times 100\%}{\text{Skor Maksimal}}$$

Contoh :

$$\begin{aligned}\text{Nilai Akhir} &= \frac{27}{30} \times 100\% \\ &= 90\end{aligned}$$

Konversi skala 4 :

$$\frac{90}{100} \times 4 = 3,60 \text{ (SB)}$$

Kategori :

Baik : 80-100

Cukup : 60-79

Kurang = Kurang dari 60

Rubrik Pengamatan :

1. Baik : jika aspek atau kriteria yang diamati muncul dengan nyata dan sesuai dengan indikator aspek yang di amati.
2. Cukup : jika aspek atau kriteria yang diamati muncul cukup nyata dan cukup sesuai dengan indikator aspek yang di amati.
3. Kurang : jika aspek atau kriteria yang diamati muncul kurang nyata dan kurang sesuai dengan indikator aspek yang diamati.

Kesimpulan Hasil Observasi atau pengamatan

Peserta didik tersebut memperoleh nilai 90, sehingga kesimpulannya kompetensi sosial dalam aspek aktivitas diskusi kategori baik.



CATATAN

Dalam menentukan kategori baik, cukup dan kurang keterampilan guru dalam menjustifikasi sangat di perlukan.

GINJAL

Langkah-Langkah Pembelajaran Pengenalan

Untuk mendapatkan kesan konsep tentang ginjal dari peserta didik, guru dapat mengawali dengan memberikan pertanyaan yang bersifat mengingat seperti “ Minggu yang lalu kita sudah belajar sistem ekskresi tentang kulit, apa ada yang tau apa itu kulit? zat apa yang dikeluarkan oleh kulit. Ketika peserta didik menjawab, kemudian guru langsung memberikan pertanyaan

- “a. Apakah ada yang mengetahui dari mana urin berasal ?
- b. Organ apakah yang berperan dalam proses pengeluaran urin?
- c. Bagaimana urin melakukan proses pengeluaran ? ”

Kumpulkanlah dan catat ide dari peserta didik pada papan tulis. Anda dapat meminta penjelasan peserta didik dan dapat mendorong mereka untuk melakukan diskusi penjelasan tersebut, tetapi anda jangan berkomentar.

Untuk menjawab pertanyaan di atas, maka pembelajaran dilanjutkan pada materi inti.



INTI PEMBELAJARAN

Inti pembelajaran meliputi sub topik tentang pengertian ginjal, struktur organ penyusun ginjal, fungsi, proses pengeluaran ginjal dan kelainan pada ginjal.

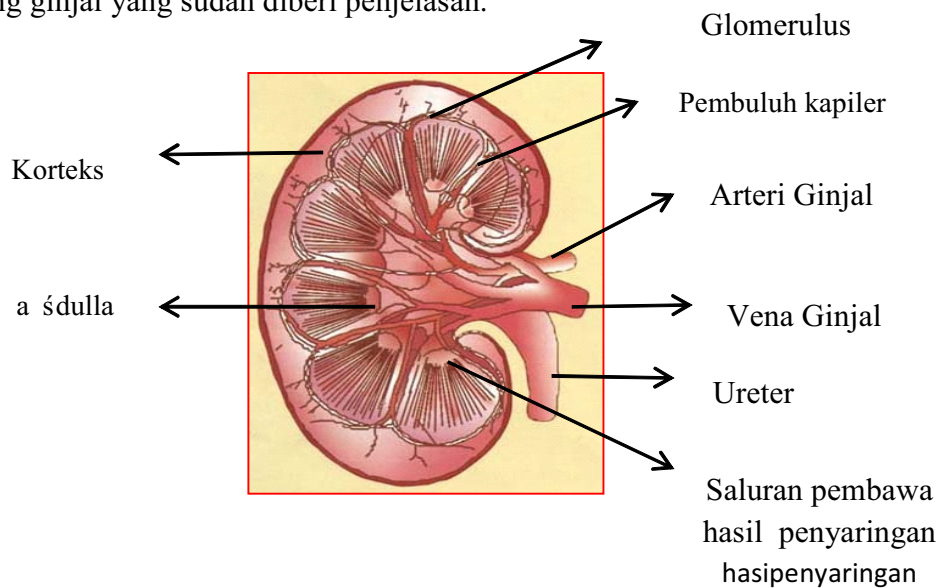
GINJAL

Untuk membantu peserta didik menginterpretasikan tentang pengertian ginjal guru memberi pertanyaan jika kita minum air putih 2 gelas sekaligus, apa yang kita rasakan? Pernahkah kamu merasakan sesuatu pada badanmu bila kurang air minum, organ apa yang berperan dalam pengeluaran urin ? jika peserta didik menjawab ginjal tuliskan jawaban tersebut di papan tulis.

Guru memperlihatkan gambar struktur penampang kulit yang ditayangkan di LCD, yang belum terdapat keterangan dan meminta salah satu peserta didik untuk maju kedepan untuk menerangkannya

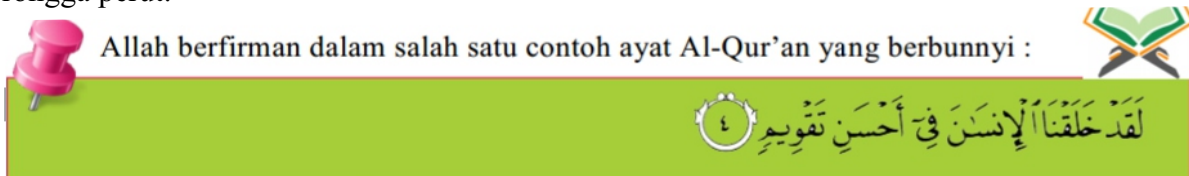


Setelah peserta didik menerangkannya, kemudian guru menayangkan gambar struktur penampang ginjal yang sudah diberi penjelasan.



Gambar 3
Struktur Organ Ginjal
(Sumber : <https://id.wikipedia.org/wiki/Ginjal>)

Gambar 3 diatas merupakan struktur pada ginjal. perlu diketahui bahwa ginjal (dalam bahasa inggris disebut ren) kita mempunyai sepasang ginjal kanan dan kiri. Terletak dibagian pinggang dari punggung atau terletak disebelah belakang perut kita. Ginjal terletak di belakang rongga perut.



Artinya : “ Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya .(Q.S At-Tin,4)²

Sesungguhnya kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya baik dalam bentuk yang paling baik dan rupa yang paling sempurna, tegak jalannya dan sempurna lagi baik semua anggota tubuhnya. Dengan kesempurnaan yang telah Allah berikan sehingga proposi tugas dan letak tubuh dapat berfungsi dan berkerja sama secara baik.

Sungguh disinilah kebesaran allah kembali diperlihatkan seandainya saja kita coba bayangkan jika ginjal kanan terletak sama dengan ginjal kiri mungkin ginjal kanan kita akan menabrak hati.

Hal ini dijelaskan dalam surat Al-Infithar ayat 6-8 Allah menjelaskan

يَا أَيُّهَا الْإِنْسَانُ مَا غَرَّكَ بِرَبِّكَ الْكَرِيمِ ٦ الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ ٧ فِي أَيِّ صُورَةٍ مَا شَاءَ رَكَّبَكَ ٨

Artinya : “ Hai manusia apakah yang telah memperdayakan kamu (berbuat durhaka) terhadap tuhanmu yang maha pemurah, yang telah menciptakan kamu lalu menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan susunan tubuh mu seimbang dalam bentuk apa saja yang dia kehendaki, dia menyusun tubuhmu. (QS. Al-Infithar, 6-8)

Guru membagi peserta didik dalam 4 kelompok , kemudian guru memberikan lembar diskusi kepada setiap kelompok

Pada saat sebelum pelaksanaan diskusi dimulai, guru diperkenankan untuk menjelaskan tata cara pelaksanaan diskusi. Setiap kelompok terdiri dari 4 kelompok. Topik pelaksanaan diskusi kelompok termuat beberapa sub topik dalam materi yaitu :

Kelompok 1 berdiskusi tentang pengertian Ginjal

Kelompok 2 berdiskusi tentang struktur ginjal dan fungsinya

Kelompok 3 berdiskusi tentang proses pengeluaran urin

Kelompok 4 membahas tentang kelainan penyakit pada ginjal

Setiap kelompok diperkenankan untuk mencari sumber penunjang guna untuk memperlancar proses diskusi. Setelah alur dibacakan peserta didik diharapkan dapat melaksanakan diskusi dengan teman kelompok dengan baik.

Pada saat berjalannya diskusi , guru diharapkan dapat berkeliling mengontrol proses diskusi pada setiap kelompok. dan menanyakan hal yang belum dapat di pahami oleh peserta didik terkait pertanyaan pada lembar diskusi yang

Setelah peserta didik melakukan diskusi, guru segera mengkondisikan suasana kelas agar lebih kondusif agar proses pembelajaran tersebut lebih tenang, rapi dan aktif.

Guru meminta untuk setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas, dan meminta untuk peserta didik yang lain mendengarkan diskusi dan peserta kelompok yang lain dipersilahkan untuk memberikan pertanyaan

Setelah diskusi selesai guru meminta peserta didik untuk kembali duduk dan memintanya untuk mendengarkan penjelasan terkait materi yang belum di sampaikan.

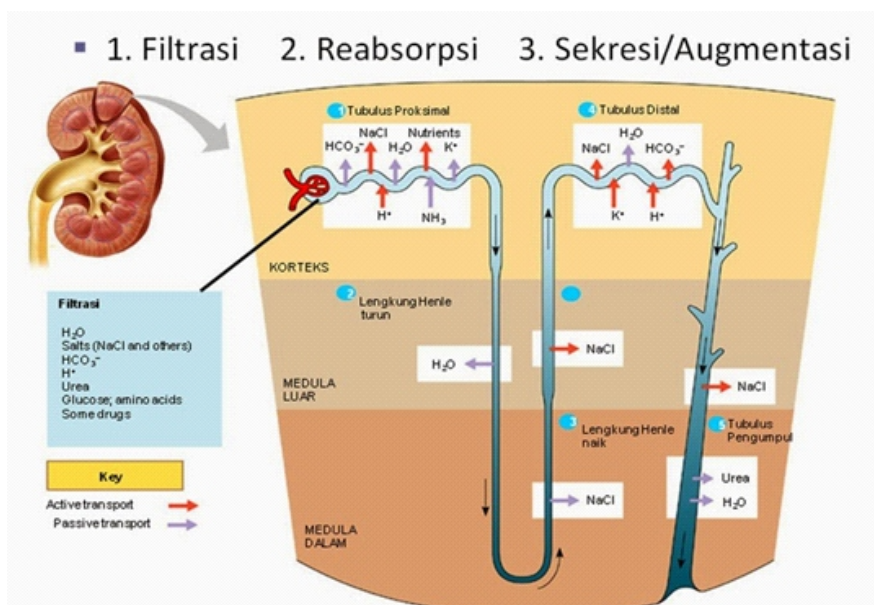
Guru memperjelas materi agar peserta didik lebih paham terkait materi yang telah dipelajari

Perlu kalian ketahui bahwa ginjal memiliki peran penting yaitu pengeluaran urin, mempertahankan suasana keseimbangan cairan, dan mempertahankan keseimbangan kadar asam dan basa dari cairan tubuh.

Setelah mengetahui fungsi ginjal , dilanjutkan dengan penyampaian materi lain.

Guru melanjutkan materi dengan menayangkan video proses pengeluaran urin pada layar proyektor, agar peserta didik dapat mengetahui lebih dalam kembali

Perlu diketahui bahwa mekanisme pengeluaran urin yakni sebagai berikut :



Gambar 4
Proses pembentukan urin di dalam ginjal
(Sumber: *Biology*, Raven dan Johnson)

Proses Pembentukan Urin

Proses pembentukan urin terjadi di dalam ginjal. Pembentukan urin ini terjadi melalui serangkaian proses filtrasi (penyaringan zat-zat sisa yang beracun), reabsorpsi (penyerapan kembali zat-zat yang masih diperlukan tubuh), dan augmentasi (penambahan zat sisa yang tidak diperlukan lagi oleh tubuh).

1) Filtrasi

Pembentukan urin diawali dengan filtrasi yang terjadi didalam kapiler glomerulus yaitu darah yang bergelung-gelung didalam kapsul bowmen. Filtrasi berlangsung pada saat darah masuk ke nefron melalui arteriola aferen. Pada saat darah melalui arteriola aferen ini, tekanan darah relative cukup tinggi sedangkan tekanan darah di arteriola eferen relative cukup rendah. Kondisi ini terjadi karena diameter arteriola aferen lebih besar dan ukurannya lebih pendek dibandingkan dengan arteriola eferen. Keadaan inilah yang mengakibatkan

filtrasi. Pada saat itu, berliter-liter darah didorong ke ruang glomerulus yang berukuran lebih kecil.

Pada glomerulus terdapat sel-sel endothelium kapiler yang berpori (podosit), membrane basiler, dan epitel kapsul bowman yang dapat mempermudah proses filtrasi. Selain struktur glomerulus tersebut faktor lain yang mempermudah proses filtrasi yaitu tekanan hidrostatik dan tekanan osmotik. Tekanan hidrostatik (TH) yaitu tekanan darah terhadap dinding pembuluh sementara itu, tekanan osmotik (TO) yaitu tekanan yang dikeluarkan oleh air (pelarut lain) pada membrane filtrasi. Permeabilitas membran ini 100-1000 kali lebih permeable dibandingkan dengan permeabilitas kapiler pada jaringan lain. Pada proses filtrasi ini sel-sel darah, trombosit, dan sebagian besar protein plasma. Disaring dan diikat agar tidak turut dikeluarkan. Sementara itu, zat-zat kecil terlarut dalam plasma darah seperti glukosa, asam amino, natrium, kalium, klorida bikarbonat, garam lain, dan urea melewati saringan dan menjadi bagian dari endapan. Hasil saringan tersebut merupakan urin primer (filtrate glomerulus). Jadi, urin primer komposisinya masih serupa dengan darah tetapi tidak mengandung protein dan tidak mengandung elemen selular, contoh sel darah merah. Cairan filtrasi dari glomerulus ini akan masuk ke tubulus dan mengalami reabsorpsi.

2) Reabsorpsi

Pada proses ini terjadi reabsorpsi zat-zat berikut:

a) Reabsorpsi Air

Pada keadaan normal, sekitar 99% dari air yang menembus membrane filtrasi akan direabsorpsi sebelum mencapai ureter.

Reabsorpsi terjadi di tubulus kontortus proksimal yang dilakukan secara pasif melalui proses osmosis. setiap hari tubulus ginjal mereabsorpsi lebih dari 178 liter air, 1200 gram garam, dan 150 gram glukosa.

b) Reabsorpsi zat-zat tertentu

Reabsorpsi zat-zat tertentu dapat terjadi secara transpor aktif dan difusi. Zat-zat yang mengalami transpor aktif pada tubulus kontortus proksimal yaitu ion Na^+ , K^+ , PO_4^- , NO_3^- , glukosa, dan asam amino. Ion Na^+ mengalami difusi dari sel tubulus menuju pembuluh kapiler. Difusi ini terjadi karena adanya perbedaan konsentrasi ion didalam dan diluar sel tubulus. Difusi ini dapat meningkat karena permeabilitas sel tubulus yang tinggi terhadap ion natrium. Permeabilitas yang tinggi ini disebabkan oleh banyaknya mikrovili yang memperluas permukaan tubulus. Proses reabsorpsi ini memerlukan energy dan dapat berlangsung terus menerus.

c) Reabsorpsi zat yang penting bagi tubuh


Zat-zat penting bagi tubuh yang secara aktif direabsorpsi yaitu protein, asam amino, glukosa, asam asetoasetat, dan vitamin. Glukosa dan asam asetoasetat merupakan sumber energi, sedangkan protein dan asam amino merupakan bahan pengganti sel yang telah rusak. Zat-zat tersebut direabsorpsi secara aktif di tubulus kontortus proksimal sehingga tidak akan ditemukan lagi di lengkung henle. Pada saluran menurun lengkung henle, reabsorpsi air terus berlangsung selama filtrate itu bergerak sepanjang tubula tersebut. Di saluran menurun ini, epitelium transpor sangat permeable terhadap air. Tetapi sangat tidak permeable terhadap garam dan zat terlarut lainnya. Berkebalikan dengan saluran menurun, saluran menaik lengkung henle lebih permeable terhadap garam dan tidak permeable terhadap air. Setelah terjadi reabsorpsi di tubulus kontortus proksimal dan sepanjang saluran lengkung henle, tubulus akan menghasilkan urin sekunder, pada urin sekunder ini zat-zat yang masih diperlukan tidak akan ditemukan lagi. Sebaliknya, konsentrasi zat-zat sisa metabolisme yang bersifat racun akan bertambah, misalnya konsentrasi dari 0,03% dalam urin primer dapat mencapai 2% dalam urin sekunder.

3) Augmentasi

Augmentasi atau sekresi tubular adalah proses penambahan zat-zat yang tidak diperlukan oleh tubuh kedalam tubulus kontortus distal. Sel-sel tubulus menyekresi ion hydrogen (H^+), ion kalium (K^+), ammonium (NH_4^+), urea, 3 kreatinin dan racun kedalam lumen tubulus melalui proses difusi. Ion-ion ini kemudian menyatu dengan urin sekunder.

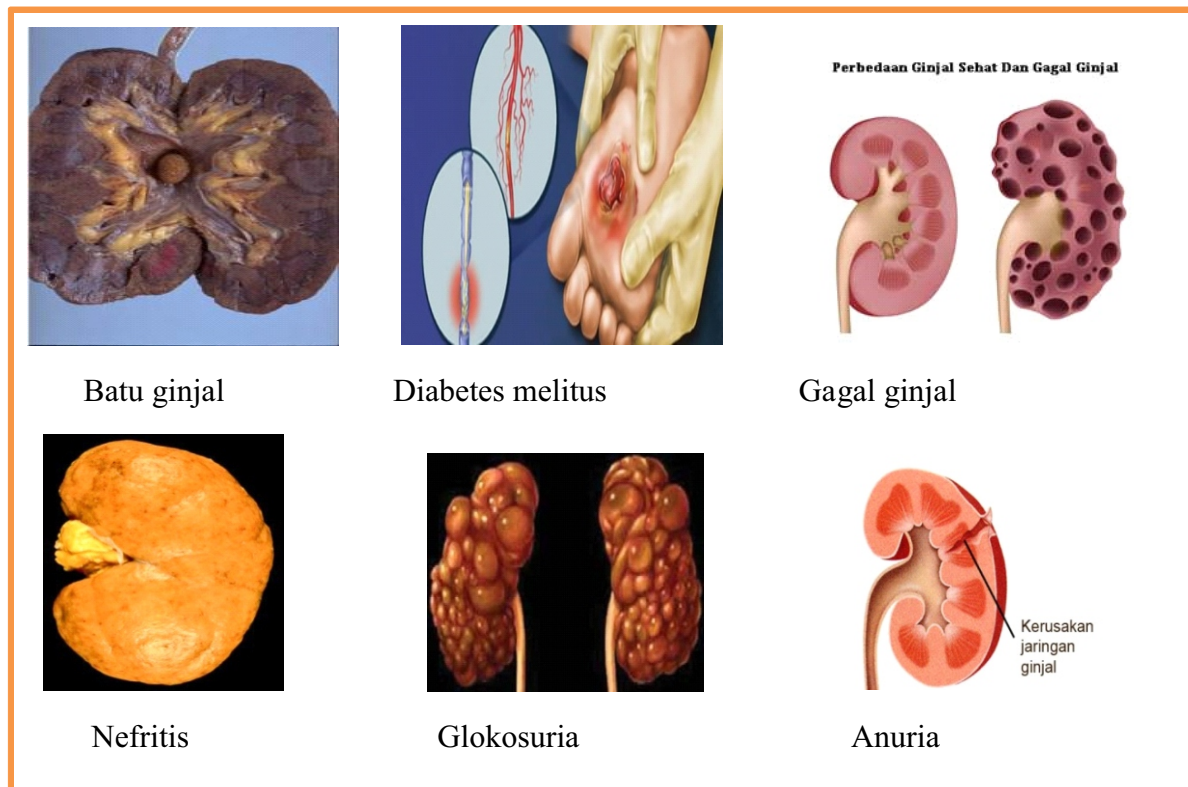
Penambahan ion hidrogen pada proses augmentasi sangat penting untuk menjaga keseimbangan pH dalam darah. Jika pH dalam darah mulai turun, sekresi ion hydrogen akan meningkat sampai berada pada pH normal (7,3-7,4) dan urin yang dihasilkan memiliki pH sekitar 4,5-7,5. Selain itu, pada tahap augmentasi ini berlangsung proses pembersihan zat-zat sisa dari dalam tubuh. Urin yang terbentuk akan disimpan sementara dikandung kemih. Setelah itu urin akan dikeluarkan dari tubuh melalui uretra. Komposisi urin yang dikeluarkan yaitu 96% air, 1,5 % garam, 2,5% urea, dan sisa substansi lain seperti pigmen empedu yang berfungsi member warna pada urin.

Setelah mengetahui proses pengeluaran urin, kemudian guru memberikan pengajaran



Guru melanjutkan pembelajaran dengan menanyakan gambar kelainan penyakit pada ginjal yang sering kita lihat di kehidupan sehari-hari pada proyektor, agar peserta didik dapat memahami materi tersebut

Perlu diketahui kelaianan penyakit pada kulit yaitu seperti uremia, gagal ginjal, diabetes, albuminaria, polyuria, oligoura, nefritis, hematuria, glukosuria, kanker ginjal dan kista ginjal



Gambar 5
Kelainan penyakit pada ginjal
 (Sumber <http://www.anatomynow.com> 28 juli 2018 pukul 15.25)

Setelah selesai menjelaskan guru meminta kepada peserta didik untuk menanyakan hal yang belum dipahami

Ketika peserta didik sudah memahami materi tersebut, guru mengkondisikan kelas agar peserta didik duduk dengan rapi.

Guru meminta salah satu peserta didik untuk menyimpulkan materi yang sudah dipelajari

Pada saat menyimpulkan materi ,peserta didik yang lain diharapkan untuk mendengarkan dengan baik.

Guru bersama-sama dengan peserta didik menyimpulkan materi yang sudah dipelajari

Kesimpulan yang di dapat pada materi ini yaitu :

Ginjal bahasa inggris disebut (ren), kita mempunyai sepasang ginjal kanan dan kiri yang terletak dibagian pinggang dari punggung atau terletak disebelah belakang perut kita. Ginjal terletak di belakang rongga perut. Struktur ginjal yaitu meliputi medulla, korteks, pelvis, glomerulus, pembuluh kapiler, arteri ginjal, vena ginjal, ureter dan saluran penyingkutan ginjal. Ginjal pada tubuh manusia ternyata memiliki berbagai fungsi diantaranya yaitu : pembentukan urin, mempertahankan suasana keseimbangan cairan, mempertimbangkan kadar asam dan basa dari cairan tubuh. Kemudian proses pembentukan urin yaitu filtrasi yang merupakan penyingkutan merupakan proses yang terjadi di glomerulus, cairan yang tersaring ditampung oleh simpai bowman. Pada proses ini disebut urin primer. Kemudian proses yang kedua yaitu reabsorpsi (penyerapan kembali) terjadi di tubulus kontortus proksimal. Proses yang terjadi adalah penyerapan kembali zat-zat yang masih dapat diperlukan oleh tubuh. Pada proses ini disebut juga urin sekunder. Kemudian yang ketiga yaitu proses augmentasi atau pengumpulan terjadi di tubulus kontortus distal dan juga di saluran pengumpul. Cairan yang dihasilkan sudah berupa urin sesungguhnya, yang kemudian disalurkan ke rongga ginjal. Urin yang sudah terbentuk dan terkumpul di rongga ginjal dibuang keluar tubuh melalui ureter, kandung kemih dan uretra. Kemudian kelainan penyakit pada ginjal yaitu diabetes mellitus, albuminaria, nefritis, gagal ginjal, batu ginjal, kanker ginjal dan kista ginjal.



PRAKTIKUM

Judul Kegiatan : Komposisi Kandungan Urin

Jenis Kegiatan : Kerja Kelompok



Guru meminta kepada peserta didik untuk melihat buku panduan praktikum dan meminta mendengarkan guru membacakan judul dan tujuan percobaan yang akan dilakukan.

A. Tujuan Kegiatan

- 1) Mengukur pH urin
- 2) Mengidentifikasi kandungan urea dalam urin
- 3) Mengetahui kandungan klorida dalam urin
- 4) Menguji kandungan protein
- 5) Menguji kandungan glukosa



Setelah guru membacakan judul dan tujuan, guru meminta kepada peserta didik untuk menyiapkan alat dan bahan percobaan yang akan dilakukan.

B. Alat dan Bahan

- 1) Tabung reaksi 5 buah
- 2) Rak tabung reaksi
- 3) Kertas indikator pH universal
- 4) Penjepit tabung reaksi
- 5) Pembakar spiritus
- 6) Korek api
- 7) Urin yang diambil pada saat bangun tidur pagi hari
- 8) Larutan Biuret
- 9) Larutan Benedict/Fehling A dan Fehling B
- 10) Larutan AgNO₃



Setelah alat dan bahan disiapkan, guru meminta kepada peserta didik untuk melakukan kegiatan percobaan dengan mengikuti langkah-langkah yang sudah dituliskan pada buku panduan.

Cara Kerja

1) Mengukur pH Urine

- a. Memasukkan kertas indikator pH universal ke dalam urin.
- b. Mengamati perubahan warna yang terjadi.
- c. Mencocokkan warnanya dengan standar pH.
- d. Menuliskan hasilnya kedalam tabel.

2) Mengidentifikasi kandungan urea dalam urin

- a. Memasukkan 1 ml urin ke dalam tabung reaksi.
- b. Memanaskan urin dalam tabung reaksi tersebut menggunakan pembakar spiritus.
- c. Mengidentifikasi bau yang timbul.
- d. Menuliskan hasilnya ke dalam tabel pengamatan.

3) Mengenal kandungan klorida dalam urin

- a. Memasukkan 2 ml urin ke dalam tabung reaksi.
- b. Menambahkan 5 tetes larutan AgNO 5%.
- c. Mencermati apa yang terjadi pada larutan tersebut.
- d. Mencatat hasilnya pada tabel pengamatan.

4) Menguji kandungan protein

- a. Memasukkan 2 ml urin ke dalam tabung reaksi.
- b. Menambahkan 5 tetes larutan Biuret, diamkan selama lima menit.
- c. Mengamati perubahan warna yang terjadi.
- d. Mencatat hasilnya pada tabel pengamatan.

5) Menguji kandungan glukosa


- a. Mengisi tabung reaksi dengan 2 ml urin.
- b. Menambahkan 5 tetes larutan Benedict atau larutan Fehling A dan Fehling B.
- c. Memanaskan pembakar spiritus, catatlah perubahan warna yang terjadi.
- 6) Melakukan cara kerja nomor 1-5 pada naracoba yang berbeda.

D. Hasil Pengamatan

No	Nama percobaan	Hasil Perlakuan			Keterangan	
		Ph universal	Pemanasan	Larutan AgNO ₃	Larutan biuret	Larutan benedict
1						
2						
3						
4						
5						

E. Pertanyaan dan Diskusi

- 1) Pada percobaan 1, berapakah pH urin? Apakah artinya?
- 2) Pada percobaan 2, bau apakah yang timbul dari hasil pemanasan urin?
Apakah arti bau yang timbul?
- 3) Pada percobaan 3, apakah yang terjadi setelah penambahan AgNO₃?
Mengapa demikian?
- 4) Pada percobaan 4, warna apakah yang tampak pada urin setelah ditambah larutan Biuret? Mengapa demikian?
- 5) Pada percobaan 5, warna apakah yang tampak pada urin setelah penambahan larutan Benedict dan dipanaskan? Mengapa demikian?



Setelah pelaksanaan praktikum selesai, guru meminta kepada peserta didik untuk merapikan peralatan praktikum dan peserta didik dimintakan untuk membuat laporan hasil percobaan praktikum di rumah dan tugas laporan dikumpulkan pada pertemuan yang akan datang.

Teknik Penilaian Lembar Observasi Sikap Peserta Didik Dalam Diskusi Kelompok

No	Aspek Yang Diamati	Kategori			keterangan
		Baik	Cukup	Kurang	
1	Kepatuhan terhadap aturan dalam diskusi				
2	Memberikan ide, usul dan saran dalam kelompok				
3	Mengikuti dengan semangat atau antusias				
4	Menyimak atau memerhatikan ketika teman lain sedang menyampaikan presentasi atau pendapat				
5	Menghargai pendapat atau usul yang di sampaikan teman lain atau kelompok lain				
6	Tanggung jawab dalam kelompok				
7	Kerja sama dalam kelompok				
8	Kesantunan dalam menyampaikan pendapat				
9	Cara menyanggah atau menanggapi pendapat teman lain				
10	Penerimaan terhadap hasil diskusi				

Skor Penilaian

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{Skor perolehan} \times 100\%}{\text{Skor Maksimal}}$$

Contoh :

$$\begin{aligned}\text{Nilai Akhir} &= \frac{27}{30} \times 100\% \\ &= 90\end{aligned}$$

Konversi skala 4 :

$$\frac{90}{100} \times 4 = 3,60 \text{ (SB)}$$

Kategori :

Baik : 80-100

Cukup : 60-79

Kurang = Kurang dari 60

Rubrik Pengamatan :

1. Baik : jika aspek atau kriteria yang diamati muncul dengan nyata dan sesuai dengan indikator aspek yang di amati.
2. Cukup : jika aspek atau kriteria yang diamati muncul cukup nyata dan cukup sesuai dengan indikator aspek yang di amati.
3. Kurang : jika aspek atau kriteria yang diamati muncul kurang nyata dan kurang sesuai dengan indikator aspek yang diamati.

Kesimpulan Hasil Observasi atau pengamatan

Peserta didik tersebut memperoleh nilai 90, sehingga kesimpulannya kompetensi sosial dalam aspek aktivitas diskusi kategori baik.

CATATAN

Dalam menentukan kategori baik, cukup dan kurang keterampilan guru dalam menjustifikasi sangat di perlukan.



Teknik penilaian praktikum

Tugas- tugas untuk penilaian unjuk kerja atau praktik harus memenuhi beberapa acuan kualitas sebagai berikut :

1. Tugas unjuk kerja mengarahkan peserta didik untuk menunjukkan capaian hasil belajar
2. Tugas unjuk kerja dapat dikerjakan oleh peserta didik.
3. Menecantumkan waktu/kurun waktu pengerjaan tugas.
4. Sesuai dengan taraf perkembangan peserta didik.
5. Sesuai dengan konten/cakupan kurikulum
6. Tugas bersifat adil (tidak bias gender dan latar belakang sosial ekonomi)

Rubrik Unjuk Kerja :

No	Kriteria jawaban	Skor maksimal	Skor perolehan
1	Tahap persiapan a. Memilih bahan (tepat=3, cukup=2, kurang= 1) b. Kualitas bahan (baik=3, cukup=2, kurang= 1) c. Kelengkapan alat (lengkap=3, cukup=2, kurang=1)		
2	Tahap pelaksanaan 1) Mengukur pH Urine a. Memasukkan kertas indikator pH universal ke dalam urin. b. Mengamati perubahan warna yang terjadi. c. Mencocokkan warnanya dengan standar pH. d. Menuliskan hasilnya kedalam tabel.		

	<p>2) Mengidentifikasi kandungan urea dalam urin</p> <p>a. Memasukkan 1 ml urin ke dalam tabung reaksi.</p> <p>b. Memanaskan urin dalam tabung reaksi tersebut menggunakan pembakar spiritus.</p> <p>c. Mengidentifikasi bau yang timbul.</p> <p>d. Menuliskan hasilnya ke dalam tabel pengamatan.</p> <p>3) Mengenal kandungan klorida dalam urin</p> <p>a. Memasukkan 2 ml urin ke dalam tabung reaksi.</p> <p>b. Menambahkan 5 tetes larutan AgNO 5%. 3</p> <p>c. Mencermati apa yang terjadi pada larutan tersebut.</p> <p>d. Mencatat hasilnya pada tabel pengamatan.</p> <p>4) Menguji kandungan protein</p> <p>a. Memasukkan 2 ml urin ke dalam tabung reaksi.</p> <p>b. Menambahkan 5 tetes larutan Biuret, diamkan selama lima menit.</p> <p>c. Mengamati perubahan warna yang terjadi.</p> <p>d. Mencatat hasilnya pada tabel pengamatan.</p> <p>5) Menguji kandungan glukosa</p> <p>a. Mengisi tabung reaksi dengan 2 ml urin.</p>		
--	---	--	--

3	Tahap hasil pengamatan Terdapat bau (ada atau tidak) Warna urin (ada atau tidak) Bentuk pekat (ada atau tidak)		
	Skor perolehan	16	
	Skor maksimal	22	

Sumber : Dr. Kunandar, Penilaian Autentik (penilaian hasil belajar peserta didik berdasarkan kurikulum 2013), Jakarta : PT Raja Grafindo Persada:2015, h. 269-270

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

$$\begin{aligned}\text{Nilai} &= \frac{16 \times 100}{22} \\ &= 72,72 \text{ (Dibulatkan 73)}\end{aligned}$$

Konversi skala 4 :

$$\frac{73 \times 4}{100} = 2,88 \text{ (B)}$$

Keterangan penilaian :

- 1). Sangat kompeten bila mendapatkan nilai 91 sampai 100
- 2). Kompeten bila mendapatkan nilai 71 sampai dengan 90
- 3). Cukup kompeten bila mendapatkan nilai 61 sampai dengan 70
- 4). Kurang kompeten bila mendapatkan nilai kurang dari 61

Dari perolehan nilai praktikum dapat di simpulkan bahwa kemampuan atau kompetensi peserta didik tersebut dalam percobaan adalah kompeten.

PARU-PARU

Langkah-Langkah Pembelajaran Pengenalan

Untuk mendapatkan kesan konsep tentang apa saja paru-paru yang diketahui peserta didik, guru dapat mengawali dengan memberikan gerakan bernapas, dengan mempraktekan menghirup udara dan menghembuskan. Kemudian memberikan pertanyaan

“ Ketika kita bernapas, pada tubuh kita organ apakah yang berperan? “

Beberapa Peserta didik mungkin bisa langsung menjawab, karena memang kegiatan tersebut sangat sering dilakukan oleh setiap manusia, tanpa bernapas manusia tidak akan hidup di dunia ini, untuk menjawab pertanyaan di atas, maka guru melanjutkan pada inti pembelajaran.



INTI PEMBELAJARAN

Inti Pembelajaran meliputi sub topik paru-paru, struktur paru-paru, proses ekskresi serta kelainan penyakit pada paru-paru.

Pada saat pengenalan bahwa guru telah memberikan pertanyaan, pada hal ini peserta didik menjawab paru-paru.

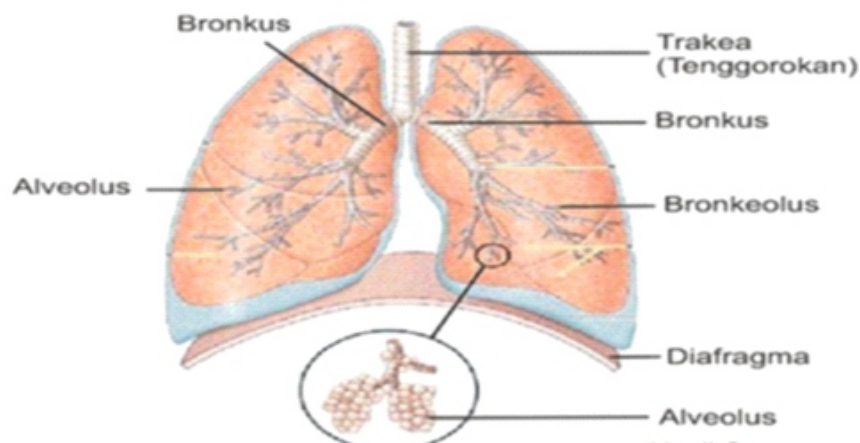


Guru meminta kepada salah satu peserta didik untuk menjelaskan apa pengertian paru-paru.

Perlu diketahui bahwa paru-paru merupakan organ yang bertanggung jawab untuk proses respirasi yang terdiri dari paru-paru kanan dan paru-paru kiri. Paru-paru sangat penting bagi tubuh manusia, sebab salah satu fungsi paru-paru adalah menghirup oksigen dan mengeluarkan karbondioksida ketika tubuh menghirup udara.



Setelah peserta didik menjelaskan paru-paru kemudian guru menampilkan struktur penampang paru-paru pada layar proyektor dan meminta kepada peserta didik untuk menunjukan apa saja organ struktur yang ada di paru-paru.



Gambar 6
Struktur paru-paru
(Sumber: *Inquiry into Life*, S.S. Mader)

Gambar 6 merupakan struktur organ paru-paru, dimana paru-paru terdiri dari alveolus yang merupakan gelembung-gelembung halus pada paru-paru, bronkus merupakan cabang dari trakea, trakea merupakan tenggorokan yang berfungsi sebagai keluar dan masuk udara. Bronkiolus ialah percabangan dari bronkus. Dengan mengetahui struktur paru-paru tersebut peserta didik dapat lebih memahami bagian-bagian yang ada di dalam organ paru-paru.

Guru membagi peserta didik dengan beberapa kelompok untuk melaksanakan diskusi.



Pada saat sebelum pelaksanaan diskusi dimulai, guru diperkenalkan untuk menjelaskan tata cara pelaksanaan diskusi. Setiap kelompok terdiri dari 4 kelompok. Topik pelaksanaan diskusi kelompok termuat beberapa sub topic dalam materi yaitu :

Kelompok 1 berdiskusi tentang pengertian paru-paru

Kelompok 2 berdiskusi tentang struktur paru-paru dan fungsinya

Kelompok 3 berdiskusi tentang proses pengeluaran karbon dioksida

Kelompok 4 membahas tentang kelainan penyakit pada paru-paru

Setiap kelompok di perkenalkan untuk mencari sumber penunjang guna untuk memperlancar proses diskusi.

Setelah alur dibacakan peserta didik diharapkan dapat melaksanakan diskusi dengan teman kelompok dengan baik.



Pada saat pelaksanaan diskusi, guru harus mengontrol pelaksanaan diskusi, di akibatkan agar tidak terjadi kesalahan terhadap proses pembelajaran.

Guru berkeliling mengecek jawaban setiap peserta kelompok, dengan memberikan penjelasan tentang kesulitan terhadap soal yang belum peserta didik mengerti. Setelah pelaksanaan diskusi selesai guru segera mengkondisikan kelas dengan baik.



Selanjutnya, guru meminta kepada setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas, dan meminta untuk kelompok lain mendengarkan dan mengajukan pertanyaan terkait materi yang belum jelas.

Setelah melakukan presentasi, guru kembali mengkondisikan kelas dengan baik, dan meminta peserta didik untuk duduk dengan rapi .



Guru menambahkan sedikit penjelasan materi paru-paru, dengan menayangkan Video proses ekskresi paru-paru pada proyektor

Perlu diketahui bahwa proses ekskresi paru-paru yakni sebagai berikut :

Bahwa proses pernapasan manusia yang dilakukan oleh organ paru-paru proses tersebut mengakibatkan oksigen masuk kedalam tubuh kita, menurut ilmu biologi bahwa oksigen merupakan unsur kimia paling melimpah di biosfer, udara, laut dan tanah bumi. Namun, oksigen hanya melimpah di bumi saja dan sangat jarang ditemui di planet lain. Matahari hanya mengandung 0,9 persen oksigen, mars hanya memiliki 0,1 persen oksigen dan venus bahkan memiliki kadar konsentrat yang lebih rendah. Hal itu disebabkan oksigen yang berada di planet-planet selain bumi hanya dihasilkan dari radiasi ultraviolet yang menimpa molekul-molekul beratom oksigen, misalnya karbon dioksida. Inilah alasannya mengapa membawa oksigen dalam perjalanan ke luar angkasa merupakan suatu kemestian.

Hal ini diterangkan dalam salah satu contoh ayat Al-Qur'an yakni surat Al-Anam ayat

فَمَنْ يُرِدِ اللَّهُ أَنْ يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلْإِسْلَامِ وَمَنْ يُرِدْ أَنْ يُضِلَّهُ يَجْعَلْ
صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصْعَدُ فِي السَّمَاءِ كَذَلِكَ يَجْعَلُ اللَّهُ الرِّجْسَ عَلَى
الَّذِينَ لَا يُؤْمِنُونَ ١٢٥

Artinya : “ *Barangsiapa yang Allah menghendaki akan memberikan kepadanya petunjuk, niscaya Dia melapangkan dadanya untuk (memeluk agama) Islam. dan Barangsiapa yang dikehendaki Allah kesesatannya, niscaya Allah menjadikan dadanya sesak lagi sempit, seolah-olah ia sedang mendaki langit.*(QS. Al-Anam,125)³

Al-Qur'an memberikan kiasan bagi orang-orang yang sesat dari jalan Allah seakan dada mereka sesak lagi sempit. Mengapa Allah mengibaratkan mereka dengan orang yang mendaki ke langit? Karena tentu saja diluar angkasa kadar oksigen sangatlah kurang. Mereka tidak mampu bernapas dengan baik sehingga dada mereka menjadi sesak. Bagaimanakah Al-Qur'an mengemukakan sebuah teori bahwa di luar angkasa kadar oksigen sangatlah kurang? Padahal dalam ilmu pengetahuan ilmiah, istilah oksigen baru saja ditemukan 1773, tentu saja itu bukan suatu yang mustahil bagi orang yang mengimani bahwa Al-Qur'an adalah perkataan Rabb yang menciptakan oksigen,tata surya dan alam semesta ini.

Proses eksresi dimulai karbondioksida dan air hasil metabolisme di jaringan diangkut oleh darah lewat vena untuk dibawa ke jantung, dari jantung akan di pompakan ke paru-paru untuk di difusi di alveolus. Selanjutnya H₂O DAN CO₂ berdifusi atau diekskresikan ke alveolus paru-paru karena pada alveolus bermuara banyak kapiler yang mempunyai selaput tipis. Karbon dioksida dari jaringan sebagai besar (75%) di angkut oleh plasma darah dalam bentuk senyawa HCO₃, sedangkan sekitar 25% lagi di ikat oleh HB yang membentuk karbensi hemoglobin (HBCO₂).

Al Qur'an memberikan kiasaan bagi orang-orang yang sesat dari jalan Allah seakan dada mereka sesak lagi sempit. Mengapa Allah mengibaratkan mereka dengan orang yang mendaki ke langit?, karena tentu saja diluar angkasa oksigen sangatlah kurang. mereka tidak mampu bernapas dengan baik sehingga dada mereka menjadi sesak. Allah SWT ingin menyampaikan bahwa oksigen sebagai unsur yang menjadikan terbentuknya api tersebut dari pohon. Tanpa adanya fotosintesis dari pohon-pohonan, tak akan ada zat yang bernama oksigen. Allah juga menjelaskan proses terbentuknya oksigen secara lebih mendalam dalam surat yasin ayat 30 yang berbunyi :

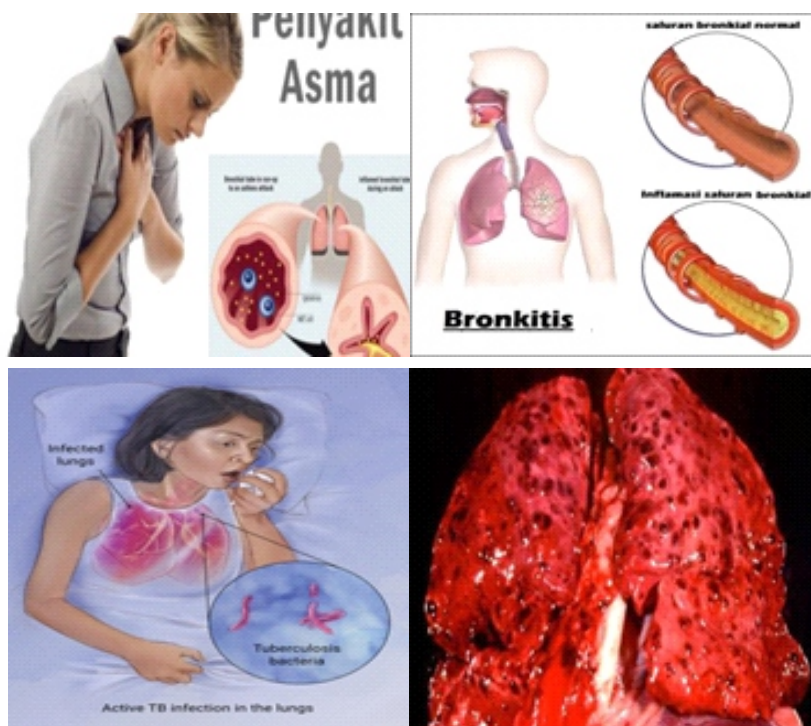
يُحْسِرَةَ عَلَى الْعِبَادِ مَا يَأْتِيهِمْ مِّن رَّسُولٍ إِلَّا كَانُوا بِهِ يَسْتَهْزِءُونَ ۝ ٣٠

Artinya : “ *Yaitu, Rabb yang menjadikan untukmu api dari pohon yang hijau. Maka, tiba-tiba kamu nyalakan dari padanya.*(QS. Yasin,30)

Ayat ini bercerita tentang warna pohon yaitu akhda (hijau). Ilmu pengetahuan modern menyebut zat hijau daun dengan istilah klorofil, yaitu aktor yang melakukan fotosintesis pada tumbuhan. Tanpa klorofil, tumbuh-tumbuhan tak akan mampu berfotosintesis dan selanjutnya menghasilkan oksigen.

Dengan menyaksikan video, peserta didik dapat melihat langsung proses ekskresi paru-paru dengan jelas, selanjutnya di setiap organ pastinya memiliki penyakit yang dapat menyerang organ paru-paru.

Guru menayangkan gambar jenis-jenis penyakit yang menyerang organ paru-paru pada layar proyektor.



Gambar 7
Penyakit pada paru-paru
(<https://id.wikipedia.org/wiki/paru-paru>)

Perlu diketahui gangguan penyakit pada paru-paru yaitu asma yang merupakan Asma dikenal dengan bengek yang disebabkan oleh bronkospasme. Asma merupakan penyempitan saluran pernapasan utama pada paru-paru. Kemudian tuberculosis yaitu Penyakit TBC disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini dapat menular melalui percikan ludah saat penderita. Kanker paru-paru merupakan pertumbuhan sel kanker yang tidak terkendali dalam jaringan paru, dan bronkitis yang merupakan Penyakit bronkitis disebabkan oleh peradangan pada bronkus (saluran yang membawa udara menuju paru-paru). Penyebabnya bisa karena infeksi kuman, bakteri atau virus. Penyebab lainnya adalah asap rokok, debu, atau polutan udara.



Setelah selesai menjelaskan, guru meminta salah satu peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran yang sudah dipelajari pada hari ini.

peserta didik menyampaikan kesimpulan materi yang sudah disampaikan di depan peserta didik lain, dan peserta didik lain diminta untuk mendengarkan apa yang disampaikan temannya.



Kemudian guru bersama peserta didik menyimpulkan dengan mengulang materi apa yang telah disampaikan.

kesimpulan pembelajaran yang telah dipelajari ialah :

Paru-paru merupakan organ yang bertanggung jawab untuk proses respirasi yang terdiri dari paru-paru kanan dan paru-paru kiri. Paru-paru sangat penting bagi tubuh manusia, sebab salah satu fungsi paru-paru adalah menghirup oksigen dan mengeluarkan karbondioksida ketika tubuh menghirup udara. Struktur organ paru-paru, dimana paru-paru terdiri dari alveolus yang merupakan gelembung-gelembung halus pada paru-paru, bronkus merupakan cabang dari trakea, trakea merupakan tenggorokan yang berfungsi sebagai keluar dan masuk udara. Bronkiolus ialah percabangan dari bronkus.

Proses ekskresi pada paru-paru di mulai pada saat karbondioksida dan air hasil metabolisme di jaringan diangkut oleh darah lewat vena untuk dibawa ke jantung, dari jantung akan di pompakan ke paru-paru untuk di difusi di alveolus. Selanjutnya H_2O DAN CO_2 berdifusi atau diekskresikan ke alveolus paru-paru karena pada alveolus bermuara banyak kapiler yang mempunyai selaput tipis. Karbon dioksida dari jaringan sebagai besar (75%) di angkut oleh plasma darah dalam bentuk senyawa HCO_3 , sedangkan sekitar 25% lagi di ikat oleh HB yang membentuk karboksi hemoglobin ($HBCO_2$). Serta kelainan penyakit pada paru-paru ialah asma yang merupakan Asma dikenal dengan bengek yang disebabkan oleh bronkospasme. Asma merupakan penyempitan saluran pernapasan utama pada paru-paru. Kemudian tuberculosis yaitu Penyakit TBC disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini dapat menular melalui percikan ludah saat penderita. Kanker paru-paru merupakan pertumbuhan sel kanker yang tidak terkendali dalam jaringan paru. Dan bronkitis yang merupakan Penyakit bronkitis disebabkan oleh peradangan pada bronkus (saluran yang membawa udara menuju paru-paru). Penyebabnya bisa karena infeksi kuman, bakteri atau virus. Penyebab lainnya adalah asap rokok, debu, atau polutan udara.

Judul Kegiatan : Cara kerja paru-paru

Jenis Kegiatan : Kerja Kelompok

Guru meminta kepada peserta didik untuk melihat buku panduan praktikum dan meminta mendengarkan guru membacakan judul dan tujuan percobaan yang akan dilakukan.



Tujuan :

Adapun tujuan dari praktikum yang akan dilaksanakan adalah:

1. Mendemonstrasikan proses pernafasan pada manusia dengan sistem model pernafasan.
2. Mempelajari organ-organ penyusun sistem pernafasan dan mekanisme pernafasan pada manusia.
3. Mengamati mekanisme inspirasi dan ekspirasi pada pernafasan manusia.

Setelah guru membacakan judul dan tujuan, guru meminta kepada peserta didik untuk menyiapkan alat dan bahan percobaan yang akan dilakukan.



A. Alat

Alat yang di gunakan dalam praktikum ini meliputi:

1. Gunting
2. Korek api
3. Selang plastik kecil 1 meter

B. Bahan

Bahan yang digunakan dalam praktikum ini meliputi :

1. Botol aqua yang besar 2 buah beserta tutupnya
2. Balon besar 2 buah
3. Balon kecil 2 buah
4. Karet gelang 2 buah
5. Plastisin secukupnya
6. Lem lilin



Setelah alat dan bahan disiapkan, guru meminta kepada peserta didik untuk melakukan kegiatan percobaan dengan mengikuti langkah-langkah yang sudah dituliskan pada buku panduan.


C. Cara Kerja

1. Menyiapkan selang kemudian potong pendek yang panjangnya sekitar 3 cm 2 bagian dan yang agak panjang sekitar 8 cm 1 bagian.
2. Memotong selang tersebut dengan bentuk runcing
3. Kemudian, kedua selang potongan pendek dan satu potongan selang yang agak panjang di satukan membentuk huruf Y menggunakan lem lilin (usahakan untuk aliran udara dalam selang yang membentuk Y tidak tersumbat lem lilin).
4. Membuat dua bentuk Y dari selang.
5. Mengambil kedua buah aqua, potong masing-masing bagian bawah botol aqua, sekitar setengah botol menggunakan gunting.
6. Mengambil dua buah balon besar, potong bagian bawahnya, kemudian tutup lubang botol dengan potongan balon.
7. Melubangi tutup botol aqua, seukuran diameter selang plastik.
8. Mengambil balon kecil dan ikat pada selang plastik yang tadi dibentuk huruf Y, masing-masing selang bentuk Y ikatkan 2 buah balon kecil pada bagian selang potongan pendek. Bagian potongan selang panjangnya dilewatkan melalui tutup botol.
9. Memasukkan selang plastik yang diikat balon ke dalam mulut botol. Kemudian tutup rapat mulut botol. Tambahkan plastisin pada tutup botol di sekitar selang agar tidak ada celah.
10. Menarik balon bagian bawah botol ke bawah, perhatikan apa yang terjadi dengan balon yang ada di dalam botol.

A. Hasil Pengamatan/ Hasil Kerja

Berdasarkan hasil pengamatan tentang cara kerja paru-paru dalam praktikum yang telah dilaksanakan menggunakan model paru-paru yang telah dibuat, hasil pengamatan dapat dilihat sebagai berikut:


No.	Perlakuan pada balon bagian bawah	Perubahan yang terjadi pada balon dalam botol
1.	Ditarik	
2.	Dikembalikan pada keadaan semula	



Guru meminta kepada peserta didik untuk menjawab pertanyaan yang ada pada lembar kerja praktikum yang telah disediakan

B. Pertanyaan

1. Apa yang terjadi pada kedua balon kecil setelah kalian hembuskan nafas melalui sedotan?
2. Apa yang terjadi bila balon bagian bawah ditarik kebawah?
3. Apa yang terjadi bila balon bagian bawah dilepas kembali?



Setelah pelaksanaan praktikum selesai, guru meminta kepada peserta didik untuk merapikan peralatan praktikum dan peserta didik dimintakan untuk membuat laporan hasil praktikum di rumah dan dikumpulkan pada pertemuan yang akan datang.

Teknik Penilaian Lembar Observasi Sikap Peserta Didik Dalam Diskusi Kelompok

No	Aspek Yang Diamati	Kategori			keterangan
		Baik	Cukup	Kurang	
1	Kepatuhan terhadap aturan dalam diskusi				
2	Memberikan ide, usul dan saran dalam kelompok				
3	Mengikuti dengan semangat atau antusias				
4	Menyimak atau memerhatikan ketika teman lain sedang menyampaikan presentasi atau pendapat				
5	Menghargai pendapat atau usul yang di sampaikan teman lain atau kelompok lain				
6	Tanggung jawab dalam kelompok				
7	Kerja sama dalam kelompok				
8	Kesantunan dalam menyampaikan pendapat				
9	Cara menyanggah atau menanggapi pendapat teman lain				
10	Penerimaan terhadap hasil diskusi				

Skor Penilaian

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{Skor perolehan} \times 100\%}{\text{Skor Maksimal}}$$

Contoh :

$$\begin{aligned}\text{Nilai Akhir} &= \frac{27}{30} \times 100\% \\ &= 90\end{aligned}$$

Konversi skala 4 :

$$\frac{90}{100} \times 4 = 3,60 \text{ (SB)}$$

Kategori :

Baik : 80-100

Cukup : 60-79

Kurang = Kurang dari 60

Rubrik Pengamatan :

1. Baik : jika aspek atau kriteria yang diamati muncul dengan nyata dan sesuai dengan indikator aspek yang di amati.
2. Cukup : jika aspek atau kriteria yang diamati muncul cukup nyata dan cukup sesuai dengan indikator aspek yang di amati.
3. Kurang : jika aspek atau kriteria yang diamati muncul kurang nyata dan kurang sesuai dengan indikator aspek yang diamati.

Kesimpulan Hasil Observasi atau pengamatan

Peserta didik tersebut memperoleh nilai 90, sehingga kesimpulannya kompetensi sosial dalam aspek aktivitas diskusi kategori baik.

CATATAN

Dalam menentukan kategori baik, cukup dan kurang keterampilan guru dalam menjustifikasi sangat di perlukan.



Teknik penilaian praktikum

Tugas- tugas untuk penilaian unjuk kerja atau praktik harus memenuhi beberapa acuan kualitas sebagai berikut :

1. Tugas unjuk kerja mengarahkan peserta didik untuk menunjukkan capaian hasil belajar
2. Tugas unjuk kerja dapat dikerjakan oleh peserta didik.
3. Mnecantumkan waktu/kurun waktu pengerjaan tugas.
4. Sesuai dengan taraf perkembangan peserta didik.
5. Sesuai dengan konten/cakupan kurikulum
6. Tugas bersifat adil (tidak bias gender dan latar belakang sosial ekonomi)

Rubrik Unjuk Kerja :

No	Kriteria jawaban	Skor maksimal	Skor perolehan
1	Tahap persiapan a. Memilih bahan (tepat=3, cukup=2, kurang= 1) b. Kualitas bahan (baik=3, cukup=2, kurang= 1) c. Kelengkapan alat (lengkap=3, cukup=2, kurang=1)		
2	Tahap pelaksanaan a). Menyiapkan selang kemudian potong pendek yang panjangnya sekitar 3 cm 2 bagian dan yang agak panjang sekitar 8 cm 1 bagian. b). Memotong selang tersebut dengan bentuk runcing c). Kemudian, kedua selang potongan pendek dan satu potongan selang yang agak panjang di satukan membentuk huruf Y menggunakan lem lilin (usahakan untuk aliran udara dalam		

	<p>selang yang membentuk Y tidak tersumbat lem lilin).</p> <p>d). Membuat dua bentuk Y dari selang.</p> <p>e). Mengambil kedua buah aqua, potong masing-masing bagian bawah botol aqua, sekitar setengah botol menggunakan gunting.</p> <p>f). Mengambil dua buah balon besar, potong bagian bawahnya, kemudian tutup lubang botol dengan potongan balon.</p> <p>g). Melubangi tutup botol aqua, seukuran diameter selang plastik.</p> <p>H). Mengambil balon kecil dan ikat pada selang plastik yang tadi dibentuk huruf Y, masing-masing selang bentuk Y ikatkan 2 buah balon kecil pada bagian selang potongan pendek. Bagian potongan selang panjangnya dilewatkan melalui tutup botol.</p> <p>i). Memasukkan selang plastik yang diikat balon ke dalam mulut botol. Kemudian tutup rapat mulut botol. Tambahkan plastisin pada tutup botol di sekitar selang agar tidak ada celah.</p> <p>j). Menarik balon bagian bawah botol ke bawah, perhatikan apa yang terjadi dengan balon yang ada di dalam botol.</p>		
3	<p>Tahap hasil pengamatan</p> <p>a). Ditarik terjadi perubahan (ada atau tidak)</p> <p>b). Ada perbedaan saat ditarik dan tidak (ada atau tidak)</p> <p>c). Diastol dan distol (ada atau tidak)</p>		

	Skor perolehan	16	
	Skor maksimal	22	

Sumber : Dr. Kunandar, Penilaian Autentik (penilaian hasil belajar peserta didik berdasarkan kurikulum 2013), Jakarta : PT Raja Grafindo Persada:2015, h. 269-270

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

$$\begin{aligned}\text{Nilai} &= \frac{16 \times 100}{22} \\ &= 72,72 \text{ (Dibulatkan 73)}\end{aligned}$$

Konversi skala 4 :

$$\frac{73 \times 4}{100} = 2,88 \text{ (B)}$$

Keterangan penilaian :

- 1). Sangat kompeten bila mendapatkan nilai 91 sampai 100
- 2). Kompeten bila mendapatkan nilai 71 sampai dengan 90
- 3). Cukup kompeten bila mendapatkan nilai 61 sampai dengan 70
- 4). Kurang kompeten bila mendapatkan nilai kurang dari 61

Dari perolehan nilai praktikum dapat di simpulkan bahwa kemampuan atau kompetensi peserta didik tersebut dalam percobaan adalah kompeten.

HATI

Langkah-Langkah Pembelajaran Pengenalan

Untuk mendapatkan kesan konsep tentang organ hati dari peserta didik, guru dapat mengawali dengan memberikan pertanyaan yang bersifat mengingat.

“Ketika kita memakan makanan yang sudah tidak layak pakai, dan dalam hal itu kita mengalami keracunan, kemudian bagaimana racun-racun di dalam tubuh tersebut dapat di bunuh ? organ apa yang berperan untuk membunuh bakteri pada tubuh kita ? “

Kumpulkan dan catat ide dari peserta didik pada papan tulis. Anda dapat meminta penjelasan peserta didik dan dapat mendorong mereka untuk mendiskusikan penjelasan tersebut, tetapi anda jangan berkomentar. Untuk menjawab pertanyaan di atas, maka pembelajaran dilanjutkan pada materi inti.



INTI PEMBELAJARAN

Inti pembelajaran tersebut meliputi sub topik tentang ekskresi pada hati, struktur, fungsi serta kelainan penyakit pada hati .

Untuk membantu peserta didik menginterpretasi tentang hati, guru dapat mempraktikan dengan menunjukan gambar hati pada proyektor. Kemudian guru bertanya kepada peserta didik “ Gambar apakah ini ? kemudian jika jawaban peserta didik hati, guru segera bertanya kembali ‘apakah ada yang mengetahui apa itu hati ? Jika peserta didik menjawab pengertian hati merupakan kelenjar besar yang memiliki peranan penting dalam sistem organ. Hati terletak pada bagian kanan di atas rongga perut (otot diafragma) beratnya sekitar 1,5 kg atau 3-5% dari total berat tubuh kita.

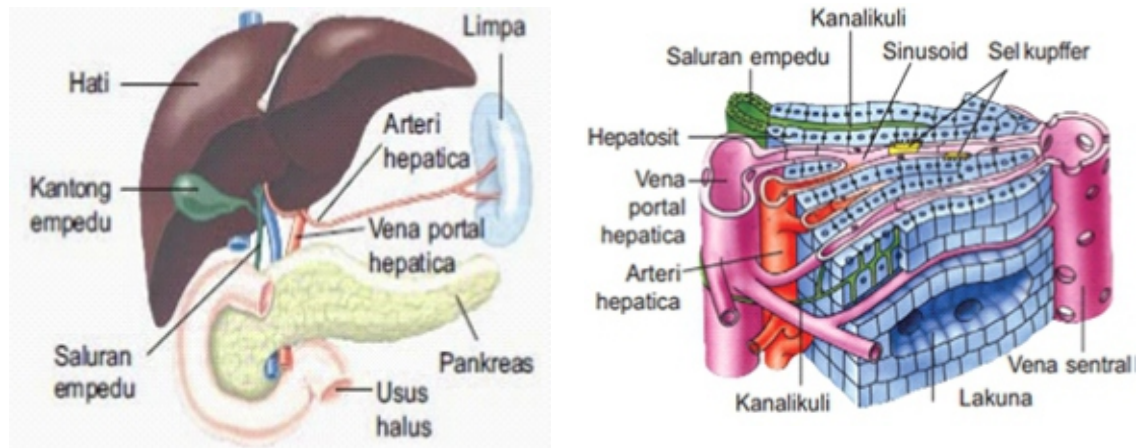
selanjutnya guru lebih dalam lagi meneruskan pembelajaran.



Guru memperlihatkan organ hati manusia pada layar proyektor, kemudian meminta kepada peserta didik untuk menjelaskan struktur apa aja yang ada dalam hati

Perlu di ingat bahwa ada sebuah organ yang tidak lepas dari hati, yaitu kantong empedu. Kantong empedu merupakan kantong otot kecil yang berfungsi untuk menyimpan empedu (cairan pencernaan berwarna kuning kehijauan yang dihasilkan oleh hati) kantong empedu

memiliki bentuk seperti buah pir dengan panjang 7 10 cm dan merupakan membrane berotot. Fungsi kantong empedu yaitu tempat penyimpan cairan empedu dan memekatkan cairan dengan cara mengabsorpsi air dan elektrolit.



Gambar 2.2
Struktur Organel Hati
(Sumber : <https://id.wikipedia.org/wiki/Hati>)

Sungguh luar biasa Allah SWT menciptakan organ-organ ini, seperti di atas tadi yaitu dimana hati mampu mengubah amonia yakni zat yang bersifat racun. Allah layak nya menciptakan penetralisir racun di dalam tubuh kita sendiri racun di dalam tubuh kita sendiri sehingga menjadi aman dan tidak berbahaya bagi tubuh kita. Allah telah mendesain dengan begitu rapi dimana setiap yang Allah ciptakan pasti akan ada manfaatnya dan manfaat itu pasti akan dirasakan oleh manusia itu sendiri sungguh besar nikmat Allah kepada kita dalam Surat Al-Imran ayat 191 Allah berfirman :

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمٰوٰتِ
وَالْاَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هٰذَا بَطْلًا سُبْحٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ۝۹۱

Artinya : “ Dan mereka menfakkuri (memikirkan) tentang penciptaan langit dan bumi (lalu berkata): ya Tuhan kami, tiadalah engkau menciptakan semua ini dengan sia-sia maha suci engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka.(QS.Al-Imran/191)

يٰۤاَيُّهَا الْاٰءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبٰنِ ۝۱۳

Artinya : “ Maka nikmat tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan (QS.Ar-Rahman/13)

Dalam bahasa arab, kata qalb biasa dipakai untuk menunjukan arti jantung kata ini tidak jarang dipakai untuk menunjukan arti lain, seperti perasaan atau kalbu. Kalbu sebagaimana jantung peranannya dalam kehidupan manusia sangatlah sentral. Rasulullah SAW, setelah menerangkan panjang lebar tentang kebaikan dan keburukan, mengatakan bahwa kalbu adalah pusat rasa kepekaan beliau bersabda :

“Ingatlah , sesungguhnya dalam diri manusia ada segumpal darah yang apabila ia baik maka bailah seluruh jasad dan apabila ia rusak maka rusaklah seluruh jasad. Ketahuilah, itu adalah kalbu.(Riwayat Al-Bukhari dan Muslim dari an-Nu'man Bin Basyir).

Kata jantung atau kalbu sering pula disandingkan dengan hati. Hati dalam hal ini tidaklah berarti organ internal manusia yang bisannya di sebut liver, tetapi lebih menunjukan pada organ jantung atau kalbu. Dua kata ini sering pula di satukan menjadi jantung hati. Ada beberapa ayat yang berkaitan dengan hati dan kepekaan, diantaranya:

إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرَىٰ لِمَن كَانَ لَهُ قَلْبٌ أَوْ أَلْقَى السَّمْعَ وَهُوَ شَهِيدٌ ۝ ٣٧

Artinya : “ Sungguh, pada yang demikian itu pasti terdapat peringatan bagi orang-orang yang mempunyai hati atau yang menggunakan pendengarannya, sedangkan dia menyaksikannya. (QS., Qaf,37)

وَجَعَلْنَا عَلَىٰ قُلُوبِهِمْ أَكِنَّةً أَن يَفْقَهُوهُ وَفِي آذَانِهِمْ وَقْرًا وَإِذَا ذُكِّرْتُمْ بَكَ فِي الْفُرَّانِ وَحْدَهُ وَلَوْ عَلَىٰ أَدْبُرِهِمْ نَفُورًا ۝ ٤٦

Artinya : “ Dan kami jadikan hati mereka tertutup dan telinga mereka tersumbat, agar mereka tidak dapat memahaminya. Dan apabila engkau menyebut tuhanmu saja dalam Al Qur'an mereka berpaling ke belakang melarikan diri (karena benci). (QS. Al- Isra,46)

Dalam bahasa Al Qur'an,, hati yang tertutup akan membuat pemiliknya tidak dapat menerima dan mengikuti kebenaran. Hati, ketika itu, memiliki kecenderungan untuk mengikuti hawa nafsu. Penutupan hati yang dilakukan Allah adalah sebagai dampak dari upaya mereka sendiri. Mereka enggan menggunakan pendengaran, penglihatan, dan hatinya hingga pada akhirnya hati mereka berkarat dan tertutup.

Secara tradisional, banyak yang menganggap bahwa komunikasi antara kepala (otak, akal) dan jantung (hati, perasaan) berlangsung satu arah, yaitu bahwa arti bereaksi atas perintah otak. Barulah akhir-akhir ini terungkap bahwa komunikasi antara hati dan otak berlangsung sangat dinamis, terus-menerus, dua arah, dan saling mempengaruhi. Penelitian mengungkapkan bahwa hati melakukan komunikasi ke otak melalui empat jalan, yaitu (1) transmisi melalui empat jalan, yaitu (1) transmisi melalui syaraf, (2) secara biokimia melalui hormon dan transmitter syaraf, (3) secara biofisik melalui gelombang tekanan, (4) secara energi melalui interaksi gelombang elektromagnetik. Keempat bentuk komunikasi ini mengakibatkan terjadinya aktivitas otak. Penelitian mengungkapkan bahwa pesan yang disampaikan hati kepada otak akan mempengaruhi perilaku.

Ilmu pengetahuan telah membuktikan bahwa hati berdampak pada kemampuan berpikir otak, juga memberikan pemikiran dan perasaan kepada otak yang pada gilirannya akan mengatur perilaku seseorang. Ketika Allah mengecap orang kafir yang berhati keras sebagai orang yang “berpenyakit hati” dan tidak memiliki pengertian, dia juga berbicara tentang kemampuan hati secara fisik untuk mengerti dan menerima

Selanjutnya Allah juga menginformasikan lebih jauh tentang kemampuan hati untuk menyimpan memori dan rahasia.

ثُمَّ أَنْزَلَ عَلَيْكُم مِّن بَعْدِ الْغَمِّ أَمَنَةً نُّعَاسًا يَغْشَى طَائِفَةً مِّنكُمْ وَطَائِفَةٌ قَدْ أَهَمَّتْهُمْ أَنفُسُهُمْ يَظُنُّونَ بِاللَّهِ غَيْرَ الْحَقِّ ظَنَّ الْجَاهِلِيَّةِ يَقُولُونَ هَلْ لَنَا مِنَ الْأَمْرِ مِنْ شَيْءٍ قُلْ إِنْ الْأَمْرُ كُلُّهُ لِلَّهِ يَخْفَوْنَ فِي أَنفُسِهِمْ مَا لَا يَبْدُونَ لَكَ يَقُولُونَ لَوْ كَانَ لَنَا مِنَ الْأَمْرِ شَيْءٌ مَا قُتِلْنَا هُنَا قُلْ لَوْ كُنْتُمْ فِي بُيُوتِكُمْ لَبَرَزَ الَّذِينَ كُتِبَ عَلَيْهِمُ الْقَتْلُ إِلَى مَضَاجِعِهِمْ وَلِيَبْتَلِيَ اللَّهُ مَا فِي صُدُورِكُمْ وَلِيُمَحِّصَ مَا فِي قُلُوبِكُمْ وَاللَّهُ عَلِيمٌ بِذَاتِ الصُّدُورِ ١٥٤

Artinya : kemudian setelah kamu ditimpa kesedihan, dia menurunkan rasa aman kepadamu (berupa) katuk yang meliputi segolongan dari kamu, sedangkan segolongan lagi telah dicemaskan oleh diri mereka sendiri mereka menyangka yang tidak benar terhadap Allah seperti sangkaan jahiliah. Mereka berkata, "adakah sesuatu yang dapat kita perbuat dalam urusan ini" katakalah muhamad "sesungguhnya segala urusan itu di tangan Allah, mereka menyembunyikan dalam hatinya apa yang tidak mereka terangkan kepadamu. Mereka berkata, sekiranya ada sesuatu yang dapat kita perbuat dalam urusan ini, niscaya kita tidak akan dibunuh. Katakalah meskipun kamu ada dirumahmu, niscaya orang-orang yang telah ditetapkan akan mati terbunuh itu keluar (juga) ke tempat mereka terbunuh. "Allah (berbuat demikian untuk menguji apa yang ada dalam hatimu. Dan Allah maha mengetahui isi hati. (QS. Ali- Imran,154)

﴿أَفَلَا يَعْلَمُ إِذَا بُعْثِرَ مَا فِي الْقُبُورِ ۙ وَحُصِّلَ مَا فِي الصُّدُورِ ۙ إِنَّ رَبَّهُمْ بِهِمْ يَوْمَئِذٍ لَّخَبِيرٌ ۝۹﴾

Artinya : “ Maka tidakkah dia mengetahui apabila apa yang di dalam kubur dikeluarkan, dan apa yang tersimpan di dalam dada dilahirkan, sungguh Tuhan mereka pada hari itu maha teliti terhadap keadaan mereka. (QS. Al-Adiyat,9-11)

Mereka yang dikunci hatinya oleh Allah tidak akan mampu menerima kebenaran Al Qur'an.

Hal ini dikarenakan mereka memiliki cara pandang yang berbeda. Penglihatan mata dan persepsi hati seseorang terhadap sesuatu bisa jadi sangat berbeda dengan orang lain.

Misalnya, seseorang melihat dengan mata dan hatinya sebuah pemandangan yang indah di pengunungan akan tetapi, orang lain mungkin akan melihat sebaliknya. Pendapat dan perilaku psikologis seseorang sangat mempengaruhi penerimaan dan apresiasi tentang sesuatu itulah sebabnya Allah berfirman :

﴿إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرَ لِمَنْ كَانَ لَهُ قَلْبٌ أَوْ أَلْقَى السَّمْعَ وَهُوَ شَهِيدٌ ۝۳۷﴾

Artinya : “ Sungguh pada yang demikian itu pasti terdapat peringatan bagi orang-orang yang mempunyai hati atau yang menggunakan pendengarannya, sedang dia menyaksikannya. (QS. Qaf,37)

Kata-kata “ menggunakan pendengarnya dalam ayat ini berarti memiliki pendapat yang benar dan terbuka untuk mendengarkan dan mengerti. Keras hati hanya akan membuat hati cenderung untuk menolak sesuatu dari pada menerimanya. Sangat mnecengangkan memang bagaimana ilmu pengetahuan membuktikan peranan hati dalam proses berfikir, bagaimana hati memiliki kemampuan untuk berfikir dan menyimpan memori dan perasaan dan bagaimana hati berinteraksi dengan otak sehingga mempengaruhi persepi dan cara berfikir seseorang namun nyatanya kesimpulan-kesimpulan ini jauh-jauh hari telah dijelaskan oleh Al Qur'an.

Satu hal yang sangat dianjurkan dan bermanfaat untuk kesehatan adalah memaafkan, pesan moral ini tampak pada firman Allah :

خُذِ الْعَفْوَ وَأْمُرْ بِالْعُرْفِ وَأَعْرِضْ عَنِ الْجَاهِلِينَ ١٩

Artinya : “ Jadilah pemaaf dan suruhlah orang mengerjakan yang makruf, serta jangan pedulikan orang-orang yang bodoh. (QS. Al-Araf,199)

Maaf juga dikaitkan dengan kelapangan dalam bentuk fisik, yaitu membantu yang lemah.

Surat An-Nur ayat 22 bahkan menyandingkan maaf pada level manusia dengan ampunan pada level Tuhan.

وَلَا يَأْتِلْ أُولَؤُا الْفَضْلِ مِنْكُمْ وَالسَّعَةِ أَن يُؤْتُوا أُولِي الْقُرْبَىٰ وَالْمَسْكِينِ وَالْمُهَاجِرِينَ فِي سَبِيلِ اللَّهِ وَلْيَعْفُوا وَلْيَصْفَحُوا أَلَا تُحِبُّونَ أَن يَغْفِرَ اللَّهُ لَكُمْ وَاللَّهُ غَفُورٌ رَّحِيمٌ ٢٢

antara kamu bersumpah bahwa mereka (tidak) akan memberi bantuan kepada kerabatnya, orang-oarang miskin dan orang-orang yang berhijrah dijalan Allah dan hendaklah mereka memaafkan dan berlapang dada. Apakah kamu tidak suka bahwa allah mengampunimu dan Allah maha pengampun, maha penyayang. (QS. An-Nur, 22)

Memaafkan juga sangat dianjurkan Tuhan seperti diungkapkan dalam beberapa ayat lain, diantaranya :

وَجَزَاءُ سَيِّئَةٍ سَيِّئَةٌ مِّثْلُهَا فَمَنْ عَفَا وَأَصْلَحَ فَأَجْرُهُ عَلَى اللَّهِ إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الظَّالِمِينَ ٤٠

Artinya :” Dan balasan suatu kejahatan adalah kejahatan yang setimpal, tetapi barang siapa memaafkan dan berbuat baik, (kepada orang yang berbuat jahat) maka pahalanya dari Allah. Sungguh, dia tidak menyukai orang-orang zalim. (QS. Asy-Syura, 40)

Dari sebuah penelitian disimpulkan bahwa mereka yang sanggup memberikan maaf memiliki kesehatan lahir dan batin yang lebih baik dari pada orang-orang yang tidak suka memberi maaf.

Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok. Tiap kelompok diberi Lembar diskusi untuk menjawabnya

Pada saat sebelum pelaksanaan diskusi dimulai, guru diperkenalkan untuk menjelaskan tata cara pelaksanaan diskusi. Setiap kelompok terdiri dari 4 kelompok. Topik pelaksanaan diskusi kelompok termuat beberapa sub topik dalam materi yaitu :

Kelompok 1 berdiskusi tentang pengertian hati

Kelompok 2 berdiskusi tentang struktur hati dan fungsinya


Kelompok 3 berdiskusi tentang proses pengeluaran yang terjadi pada hati

Kelompok 4 membahas tentang kelainan penyakit pada hati

Setiap kelompok diperkenalkan untuk mencari sumber penunjang guna untuk memperlancar proses diskusi.


Guru berkeliling untuk memeriksa diskusi di setiap kelompok dan menanyakan hal apa yang belum diketahui. Kemudian peserta didik diminta untuk terus melanjutkan diskusi

Setelah peserta didik melakukan diskusi, guru segera mengkondisikan suasana kelas agar lebih kondusif agar proses pembelajaran tersebut lebih tenang, rapi dan aktif.





Guru meminta untuk setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas, dan meminta untuk peserta didik yang lain mendengarkan diskusi dan peserta kelompok yang lain dipersilakan untuk memberikan pertanyaan.

Setelah diskusi guru meminta peserta didik untuk kembali duduk dan memintanya untuk mendengarkan penjelasan terkait materi yang belum disampaikan.



Guru mengkonfirmasi penjelasan materi agar peserta didik lebih paham terkait materi yang telah dipelajari.

Fungsi hati bahwa perlu tahu fungsi hati yaitu menghasilkan empedu yang berasal dari perombakan sel darah merah. Kemudian menetralkan racun, mengubah zat gula menjadi glikogen, membentuk protein tertentu dan merombaknya serta tempat pembentukan protrombin. Perlu diketahui bahwa terdapat salah satu contoh ayat Al-Qur'an yang merangkan hati pada manusia yakni Surat Al-A'raf 179 yang berbunyi :



وَلَقَدْ ذَرَأْنَا لِجَهَنَّمَ كَثِيرًا مِّنَ الْجِنِّ وَالْإِنسِ لَهُمْ قُلُوبٌ لَا يَفْقَهُونَ بِهَا وَلَهُمْ أَعْيُنٌ لَا يُبْصِرُونَ بِهَا وَلَهُمْ أُذُنٌ لَا يَسْمَعُونَ بِهَا أُولَٰئِكَ كَالْأَنْعَامِ بَلْ هُمْ أَضَلُّ أُولَٰئِكَ هُمُ الْغَافِلُونَ ﴿١٧٩﴾

Artinya “ Dan Sesungguhnya Kami jadikan untuk (isi neraka Jahannam) kebanyakan dari jin dan manusia, mereka mempunyai hati, tetapi tidak dipergunakannya untuk memahami (ayat-ayat Allah) dan mereka mempunyai mata (tetapi) tidak dipergunakannya untuk melihat (tanda-tanda kekuasaan Allah), dan mereka mempunyai telinga (tetapi) tidak dipergunakannya untuk mendengar (ayat-ayat Allah). Mereka itu sebagai binatang ternak, bahkan mereka lebih sesat lagi. mereka Itulah orang-orang yang lalai. (QS. Al-Araf, 179)⁴

Sesungguhnya kami jadikan dan kami ciptakan untuk isi neraka jahanam kebanyakan dari jin dan manusia, mereka mempunyai hati tetapi tidak dipergunakan untuk memahami

ayat-ayat Allah yakni perkara hak, dan mereka mempunyai mata tetapi tidak dipergunakannya untuk melihat tanda-tanda kekuasaan Allah yaitu bukti-bukti yang menunjukkan kekuasaan Allah dengan penglihatan yang disertai pemikiran dan mereka mempunyai telinga tetapi tidak dipergunakannya untuk mendengar ayat-ayat Allah. Mereka tidak mengetahui, melihat dan mendengar bahkan mereka lebih sesat dari hewan ternak, sebab hewan ternak akan mencari hal-hal yang bermanfaat bagi dirinya dan ia akan lari dari hal yang membahayakan dirinya tetapi mereka itu berani menyuguhkan dirinya ke dalam neraka dengan menentang mereka itulah orang-orang yang lalai. Dengan begitu bersikaplah baik dan selalu rendah hati niscaya Allah akan selalu melindungi kita dari segala apapun .



Guru melanjutkan materi dengan menjelaskan proses yang terjadi di dalam hati yang di tuliskan di papan tulis

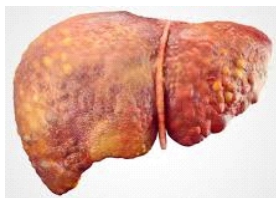
Hati bertugas menetralkan racun dan zat sisa, seperti antibiotik, steroid, bilirubin dan lain-lain. Proses yang terjadi di dalam hati yaitu sebagai berikut :

Sel eritrosit → dicerna oleh sel fagosit → zat besi di daur ulang untuk membentuk eritrosit baru → rantai globin di pecah, komponennya di gunakan kembali → heme komponen hemoglobin tidak dapat didaur ulang, harus dihancurkan.



Setelah selesai menjelaskan, guru melanjutkan materi dengan menayangkan gambar kelainan penyakit hati pada proyektor.

Perlu diketahui bahwa kelainan penyakit yang menyerang hati diantaranya sirosis yang merupakan kondisi terbentuknya jaringan parut di hati akibat kerusakan hati jangka panjang (kronis) kemudian hepatitis merupakan penyakit peradangan (pembengkakan) pada hati, dan kanker hati yang merupakan kanker yang bermula organ hati atau liver.




Sirosis



Kanker hati


Gambar 8
Penyakit pada Hati

(<https://www.alodokter.com/kelainan-pada-hati-dan-faktor-penyebab>)




Setelah selesai menjelaskan, guru meminta kepada peserta didik agar menanyakan hal yang belum dipahami.

Pada saat peserta didik bertanya, guru diharapkan dapat mendekati peserta didik yang bertanya guna untuk menghindari diskomunikasi terkait pertanyaan yang akan ditanyakan.



Setelah menjelaskan selesai, guru meminta kepada salah satu peserta didik untuk menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan.

Pada saat menyimpulkan guru meminta kepada peserta didik lain dapat tenang mendengarkan kesimpulan yang disampaikan oleh temannya.



Sebelum menutup pembelajaran, guru bersama-sama peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini, bertujuan agar dapat mengingat peserta didik terhadap materi pembelajaran yang dilaksanakan.

Kesimpulan dalam pelajaran ini :

Hati merupakan kelenjar besar yang memiliki peranan penting dalam sistem organ. Hati terletak pada bagian kanan di atas rongga perut (otot diafragma) beratnya sekitar 1,5 kg atau 3-5% dari total berat tubuh kita. Struktur penyusun hati yaitu salah satunya kantong empedu. Kantong empedu merupakan kantong otot kecil yang berfungsi untuk menyimpan empedu (cairan pencernaan berwarna kuning kehijauan yang dihasilkan oleh hati) kantong empedu memiliki bentuk seperti buah pir dengan panjang 7-10 cm dan merupakan membrane berotot. Fungsi kantong empedu yaitu tempat penyimpan cairan empedu dan memekatkan cairan empedu yang ada di dalamnya dengan cara mengabsorpsi air dan elektrolit. Hati berfungsi menghasilkan empedu yang berasal dari perombakan sel darah merah, menetralkan racun yang masuk ke dalam, membunuh bibit penyakit, membentuk protein tertentu dan merombaknya.

Hati merupakan organ yang bertugas untuk menetralkan racun dan zat sisa. Seperti antibiotik, steroid, dan bilirubin pada saat penghancur heme, heme diubah menjadi bilirubin bebas, dilepaskan ke plasma, terkait dengan albumin, selanjutnya disekresikan oleh hati. Bilirubin terlepas dari albumin diserap oleh hepatosit, lalu berubah menjadi conjugated bilirubin.

Tugas Proyek

Kumpulkan kepada gurumu untuk dinilai. Jadikan satu dengan tugas-tugas yang lain. Lakukan bersama-sama teman-teman kelompokmu (2-3 orang) !

1. Mencari data kasus-kasus penyakit pada hati dirumah sakit
2. Bertanyalah kepada dokter atau petugas rumah sakit yang kompeten di bidang tersebut!
3. Mencari informasi bagaimana penyakit hati bisa menyerang, kemudian cara kerjanya seperti apa dan solusi yang dapat mencegah penyakit tersebut.
4. Data informasi yang telah di dapat buatlah laporan hasil kegiatan!
5. Tuliskanlah pendapatmu serta ide-ide mu yang dapat digunakan untuk mencegah atau mengurangi kasus penyakit pada hati.
6. Kumpulkanlah kepada guru tugas pada pertemuan selanjutnya guna sebagai tambahan nilai!

Teknik penilaian tugas proyek

Penilaian proyek

Lakukan diskusi kelompok mencari penderita penyakit hati di Rumah Sakit terdekat !

Rubrik penskoran

No	Kriteria jawaban	Skor maksimal	Skor perolehan
1	Tema diskusi (sesuai=3, cukup= 2, kurang=1)		
2	Materi dari Koran (mendukung=3, cukup=2, kurang=1)		
3	Ketepatan mempergunakan metode (tepat=3, cukup=2, kurang=1)		
4	Kerincian analisis (rinci=3, cukup=2, kurang=1)		
5	Presentasi (menguasai=3, cukup=2, kurang=1)		
6	Laporan diskusi (sistematika=3, cukup=2, kurang=1)		
	Skor perolehan	16	
	Skor maksimal	18	

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor perolehan} \times 100}{\text{Skor maksimal}}$$

$$\begin{aligned}\text{Nilai} &= \frac{16 \times 100}{18} \\ &= 88,88 \text{ (Dibulatkan 89)}\end{aligned}$$

Keterangan Penilaian

- 1) Baik bila mendapatkan nilai 81 sampai 100
- 2) Cukup bila mendapatkan nilai 71 sampai dengan 80
- 3) Kurang baik bila mendapatkan nilai kurang dari 71

Dari perolehan nilai proyek di atas dapat di simpulkan bahwa tugas diskusi kelompok tersebut kategorinya adalah baik

Teknik penulisan soal tertulis bentuk Pilihan Ganda

1. Pengertian soal tertulis pilihan ganda

Soal tes tertulis bentuk pilihan ganda dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar peserta didik yang bersifat kognitif (ingatan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi). Soal bentuk pilihan ganda adalah soal yang jawabannya harus di pilih dari berbagai kemungkinan jawaban yang telah disediakan. Setiap soal pilihan ganda terdiri dari pokok soal (stem) dan pilihan jawaban (option). Pilihan jawaban terdiri atas kunci jawaban dan pengecoh (distractor). Kunci jawaban adalah jawaban yang benar atau paling benar. Pengecoh adalah jawaban yang tidak benar, namun memungkinkan seseorang memilihnya apabila tidak menguasai bahan atau materi.

2. Format penulisan instrument soal

No	Indikator	Sub indikator	Evaluasi	Kunci	Ranah kognif
1	Contoh : Membedakan pengertian ekskresi, sekresi dan defekasi	Menyebutkan pengertian sistem ekskresi	Sistem ekskresi adalah a. b. c. d. e.	A	C1

3. Syarat tes butir soal pilihan ganda

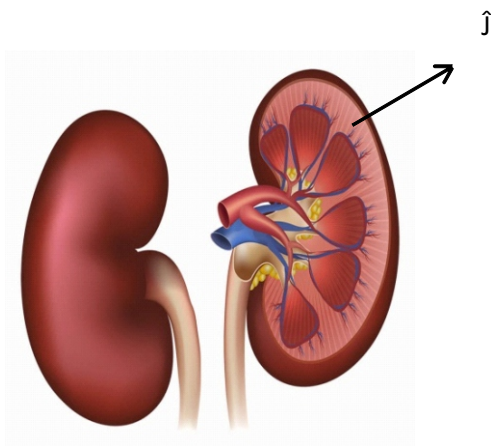
- Memiliki validitas yang tinggi artinya mampu mengungkapkan aspek hasil belajar tertentu secara tepat.
- Memiliki reabilitas yang tinggi, artinya mampu memberikan gambaran yang relative tetap dan konsisten tentang kompetensi yang dimiliki oleh peserta didik.
- Tiap butir soal memiliki daya pembeda yang memadai, artinya tiap butir dalam tes itu dapat membedakan peserta didik yang belajar atau menguasai materi (kompetensi) dan peserta didik yang belum belajar atau belum menguasai materi(kompetensi).
- Tingkat kesukaran tes berdasarkan kelompok yang akan dites, kira-kira 30% soal mudah, 50% soal sedang, dan 20% soal sulit.
- Mudah diadministrasikan, artinya tes tersebut memiliki petunjuk tentang bagaimana cara pelaksanaannya, cara mengerjakannya dan cara mengoreksi.

UJI KOMPETENSI

A. Pilihlah satu jawaban yang paling benar pada huruf A, B, C, D atau E.

1. Sistem ekskresi adalah
 - a. Proses pengeluaran zat sisa metabolisme.
 - b. Proses pengeluaran zat sisa pada manusia.
 - c. Proses pengeluaran hasil metabolisme berupa urine, keringat dan karbon dioksida.
 - d. Proses pengeluaran zat sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan oleh tubuh .
 - e. Proses pengeluaran zat sisa metabolisme dalam tubuh.
3. Proses pembentukan urin dalam ginjal dapat dibagi menjadi tiga tahap secara berurutan adalah....
 - a. Absorsi, filtrasi, dan Reabsorsi
 - b. Filtrasi, Reabsorsi, dan Augmentasi
 - c. Augmentasi, absorsi, dan filtrasi
 - d. Filtrasi, augmentasi, dan Reabsorsi
 - e. Absorsi, augmentasi, dan filtrasi

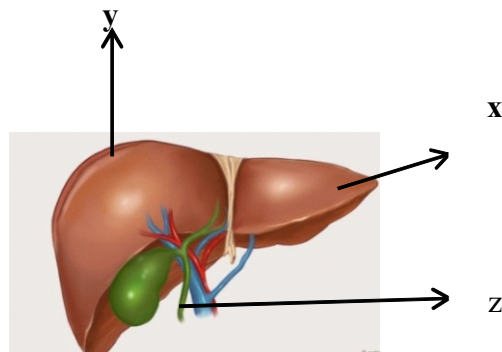
2. Perhatikan gambar di bawah ini



Bagian gambar yang diberi tanda X ialah....

- a. Medula
- b. Pelvis
- c. Korteks
- d. Arteri ginjal
- e. Kapsula

4. Perhatikan gambar di bawah ini !



. Perhatikan gambar di bawah ini !
berurutan ialah....

- a. Lobus kiri, Saluran Empedu, dan lobus kanan
- b. Lobus kanan, Lobus kiri, dan Saluran Empedu
- c. Pankreas, Empedu dan lobus kanan
- d. Usus halus, Pankreas dan Empedu
- e. Vena porta hepatik, Empedu dan pankreas

5. Fungsi paru-paru pada manusia adalah.....
- Pertukaran gas berupa karbondioksida yang ada di darah dengan oksigen dari atmosfer.
 - Mengeluarkan CO_2 dan H_2O
 - Mengeluarkan udara kotor
 - Mengeluarkan uap air
 - Mengeluarkan oksigen

6. Berikut ini yang termasuk cara pelepasan panas dari kulit

- Penguapan dengan banyaknya darah mengalir melalui kapiler kulit.
- Melindungi tubuh terhadap luka
- Mempertahankan suhu tubuh dengan pertolongan sirkulasi darah
- Mengatur keseimbangan cairan melalui sirkulasi kelenjar
- Proteksi rangsangan kimia

7. Dibawah ini yang merupakan alat ekskresi serangga adalah ...

- Pembuluh Malpighi
- Trakea
- Insang
- Paru-paru
- Jantung

8. Alat ekskresi ikan adalah sepasang ginjal yang memanjang disebut...

- Pronefros
- Mesonefros
- Metanefros
- Opistonefros
- Nefros

9. perhatikan gambar dibawah ini !



Gambar diatas merupakan contoh penyakit pada ginjal berupa.....

- Batu ginjal
- Glukosuria
- Uremia
- Nefritis
- Gagal ginjal

10. Pernyataan dibawah ini menunjukan peristiwa osmoregulasi adalah....

- Cairan tubuh yang isotonic dengan lingkungan luar
- Menghentikan kelebihan air dalam lingkungan hipotonik
- Mengeluarkan energy untuk mengubah ammonia agar kadar racun berkurang
- Ekskresi garam-garam dalam lingkungan hipotonik
- Sekresi obat-obatan dan reabsorpsi zat-zat makanan oleh tubulus kontortus proksimal

Teknik menentukan skor acuan penilaian

Skor adalah hasil pekerjaan menskor yang diperoleh dengan menjumlahkan angka-angka bagi setiap soal tes yang dijawab betul oleh peserta didik. Menentukan skor adalah menetapkan atau memastikan pekerjaan yang di peroleh dengan menjumlahkan angka-angkabagi setiap soal tes yang dijawab betul oleh peserta didik. Soal pilihan ganda dibuat dengan satu pertanyaan dan dengan beberapa opsi jawaban. Opsi jawaban biasanya terdiri dari 3-5 opsi/ pilihan jawaban. Pilihan jawaban tersebut terdiri dari satu jawaban benar dan sisanya pengecoh. Perhitungan soal pilihan ganda yaitu : apabila soal benar opsi penilai yakni = 1 apabila salah yakni = 0

$$N = \frac{B}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

N = jumlah item soal

B= Jumlah item yang dijawab benar

Contoh : suatu tes bidang biologi terdiri dari 50 item, tipe pilihan ganda. Kemudian menjawab dengan benar item sebanyak 35. Maka skor yang di peroleh :

$$\begin{aligned} \text{Skor} &: \frac{35 \times 100}{50} \\ &= 70 \end{aligned}$$

Jadi skor yang diperoleh peserta didik dalam tes sebesar 70.

Kunci jawaban	
1. C	8. D
2. C	9. A
3. B	10. D
4. B	
5. A	
6. A	

- [1] Ibnu Katir, TAFSIR IBNU KATSIR, jilid 1-7 Bogor: Pustaka Imam Syafi’I, 2003
- [2] Jalal al-Dsin Muhammad ibn Ahmad Mahalli, TAFSIR AL-JALALAIN, Bogor : Pustaka Elba, 2015
- [3] TAFSIR ILMI, Mengenal ayat-ayat sains dalam Al-Qur’an, hasil kalaborasi antara ulama dan para pakar sains. 2014
- [5] Opcit, 157
- [6] Ibnu Katsir, Tafsir Ibnu Katsir, 8-16 Bogor: Pustaka Imam Syafi’I, 2003

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an dan Terjemahan *Al-Hikmah*. Penerbit Diponegoro. 2016
- Campbell, N. *Biologi Edisi kedelapan Jilid 3*, Jakarta, 2008: Erlangga
- Gleen dan Susan Neall, *New Understanding Biology*, London, 1999: Stanley Thornes
- Jusuf Aulia, Ahmad. Diklat Kuliah Histologi. Fakultas Ilmu Keperawatan Sistem Perkemihan. Jakarta. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Kalangi, Sonny J.R. Histotofisiologi Kulit. Jurnal Biomedik fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado Volume 5 Nomor 3 November 2013
- Kimball, J. W. *Biologi Edisi Kelima*, Jakarta, 1998: Erlangga
- Kunandar, Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013), Jakarta, 2015: Rajawali pers
- Panduan Praktikum Fisiologi Hewan. Laboratorium Biologi Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung
- Pearce, Evelyn C. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedia*. Jakarta, 1979: Gramedia
- Purnomo, Basuki B. Dasar-Dasar Urologi. Jakarta. 2003. CV Infomedika
- Safitri, Ririn. Buku Siswa Biologi Untuk SMA Kelas XI Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam. Mediatama. 2013
- Saminan. Efek Prilaku Merokok Terhadap Saluran Pernapasan. Jurnal Kedokteran Syiah Kuala Volume 16 Nomer 3 Desember 2016
- Sudiana, I Ketut. Dampak Adaptasi Lingkungan Terhadap perubahan Fisiologi. Seminar Nasional FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja tahun 2013
- Syarifudin. Anatomi Fisiologi Untuk mahasiswa Keperawatan Edisi 3. Jakarta. 2006 Buku Kedokteran EGC
- Kementerian Agama RI, Tafsir Ilmi Percetakan, Manusia dalam Perspektif Al- Quran dan Sains, Jakarta : DIPA Jedral Masyarakat Islam, 2017
- Kamil Abdushshamad, Muhammad, Mukzizat Ilmiah dan Al Quran Jakarta: Ambar, 2003

GLOSARIUM

Augmentasi	: Pengeluaran zat yang tidak diperlukan dan tidak disimpan dalam tubuh.
Badan Malpighi	: Terdapat pada ginjal vertebrata, sebuah glomerulus dan kapsul bowman yang terkait.
Diabetes insipidus	: Bila kadar hormon antidiuretic (ADH) dalam darah kurang, penyerapan air menurun sehingga dihasilkan banyak urin.
Ekskresi	: Pengeluaran zat-zat sisa metabolisme yang tidak dipakai lagi oleh sel dan darah, dikeluarkan bersama urin, keringat dan pernapasan.
Filtrat glomerulus	: Urin primer, zat hasil penyaringan di Kapsul Bowman.
Filtrat tubulus	: Urin sekunder, zat hasil reabsorpsi atau penyaringan di tubulus kontortus proksimal.
Glomerulus	: Bonggol kecil dari kapiler yang tertutup membrane dasar dan terkurung oleh kapsul Bowman, membentuk bagian dari nefron dan ginjal.
Kapsul Bowman	: Reseptakel berbentuk cawan yang terdiri atas dua lapisan epithelium, terjadi karena invaginasi satu lapisan, mengitari glomerulus dan membentuk bagian dari nefron ginjal vertebrata. Korteks Kulit ginjal.
Nefridium	: Organ berbentuk tabung yang terdapat pada beberapa kelompok avertebrata, bermuara kearah luar tubuh atau ke dalam usus, membawa hasil ekskresi, mungkin berperan dalam osmoregulasi, kadang-kadang membawa gamet.
Nefritis	: Kerusakan pada glomerulus akibat infeksi kuman.
Nefron	: Unit fungsional ginjal.

PEDAGOGICAL **CONTENT KNOWLEDGE**

Untuk Pegangan Guru SMA/MA Kelas XI



UIN RADEN INTAN LAMPUNG

Copyright @2018